358
0
1 105

a

1608

358
В-70

131053 — 01

АРТИЛЛЕРІЙСКІЯ ПРЕДЛОЖЕНІЙ,

ДЛЯ ОБУЧЕНІЯ
БЛАГОРОДНАГО ЮНОШЕСТВА
АРТИЛЛЕРІЙСКАГО и ИНЖЕНЕРНАГО
ШЛЯХЕТНАГО КАДЕТСКАГО
КОРПУСА.

Сочинены того же Корпуса Капитаномъ
(что нынѣ ИНЖЕНЕРЪ ГЕНЕРАЛЪ-МАІОРЪ)

Иваномъ Вельяшевымъ
Волынцовымъ.

ВЪ САНКТПЕТЕРБУРГѢ.
Печатаны вторымъ тисненіемъ
при ономъ же Корпусѣ,
1777 году.

ВСЕПРЕСВѢТЛѢЙШЕЙ
ДЕРЖАВНѢЙШЕЙ
ВЕЛИКОЙ ГОСУДАРЫНѢ
ИМПЕРАТРИЦѢ
ЕКАТЕРИНѢ АЛЕКСѢЕВНѢ
САМОДЕРЖИЦѢ ВСЕРОССІЙСКОЙ
и прочая, и прочая, и прочая.
ГОСУДАРЫНѢ ВСЕМИЛОСТИВѢЙШЕЙ.

АВГУСТѢЙШАЯ ИМПЕРАТРИЦА
И САМОДЕРЖИЦА!

Превѣчное существо, возведшее ВАШЕ ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО для благополучія Россіи на ИМПЕРАТОРСКІЙ Престолъ, одолжаетъ каждаго вѣрноподданнаго исправлять порученную ему должность; да и кто бы о томъ былъ нерадѣтеленъ, когда ВАШЕ ИМПЕРАТОРСКОЕ ВЕЛИЧЕСТВО, будучи отягчены государственными дѣлами и презирая собственной свой покой, изволите разсматривать и партикулярныя дѣла̀ своихъ подданныхъ. Должность же, которую я въ Артиллерійскомъ Корпусѣ имѣю щастіе нести, обязываетъ сочиненную мною для обученія благороднаго Юношества артиллерію предложить свѣту; а безпримѣрное ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА ко всѣмъ вѣрнымъ Сынамъ Отечества милосердіе ободряетъ меня сей хотя и малой трудъ посвятить имяни ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА какъ Покровительницѣ Наукъ, и предъ священными ВАШИМИ стопами съ искреннимъ усердїемъ всеподданнѣйше положить.

Десница Вышняго да укрѣпитъ ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА здравїе и Державу; и да умножитъ въ обширномъ семъ Государствѣ Правосудїе и Науки къ славѣ ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА имяни, къ просвѣщенїю всѣхъ вѣрноподданныхъ и благополучїю Отечества.

АВГУСТѢЙШАЯ ИМПЕРАТРИЦА

И САМОДЕРЖИЦА!

ВАШЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

всеподданнѣйшїй рабъ.

Иванъ Вельяшевъ Волынцовъ.

КЪ ЧИТАТЕЛЮ.

Естьли принять въ разсужденіе дѣла многихъ Авторовъ, писанныя на разныхъ языкахъ объ Артиллеріи, то можно почесть трудъ мой въ сочиненіи сея книги за напрасной; но буде разсмотрѣть переведенныя о сей матеріи на нашъ языкъ книги, то найдутся онѣ сочинены такимъ образомъ, что изъ оныхъ научиться, кромѣ черченія орудіи и дѣланія огненныхъ составовъ, да и то не такихъ, какіе въ здѣшнемъ государствѣ употребляются, весьма мало можно; по тому что Авторы тѣхъ книгъ, какъ-то Бухнеръ, Браунъ, Сенъ Реми и Бринкъ, не почерпая изъ немутнаго источника математическихъ наукъ своего знанія, писали только то, что отъ употребленія своего въ артиллерійской службѣ примѣтить могли, отъ чего многіе начали думать, что въ Артиллеріи и безъ науки службу продолжать можно. И хотя и одна сія причина оправдаетъ меня въ сочиненіи сея книги, однако напротиворѣчіе что недостатокъ въ артиллерійскихъ хорошихъ сочиненіяхъ состоитъ только на Рускомъ языкѣ, можно и то сказать, что естьли заглянуть въ книги, писанныя о сей наукѣ на другихъ языкахъ, то и въ нихъ (кромѣ несходности съ употребляющимися здѣсь орудіями чертежей) научиться прямо, какъ совершенному Артиллерійсту надлежитъ, неможно; потому что одинъ Авторъ пишетъ теорію, не показывая ничего практическихъ дѣлъ, другой же на противъ того изобилуя въ ученіи практики, не подтверждаетъ оное теоріею; а чтобъ изъ нихъ кто нибудь необходимо нужныя къ совершенному знанію сей науки, обѣ оныя части совокупилъ, того по крайней мѣрѣ въ извѣстныхъ мнѣ сочиненіяхъ сыскать не можно, и я увѣрить могу, что всякъ, кто только дѣла̀ ихъ поприлѣжнѣе разсматривать станетъ, недостатки оные увидѣть можетъ; какъ на примѣръ въ Семеновичѣ найдетъ онъ только черченїе чертежей и практическія дѣла̀ безъ всякаго теорическаго показанія; въ сочиненіяхъ господъ Белидора и Бирнбаума, между прочими полезными ихъ дѣлами, показано о сей наукѣ такъ мало, что кромѣ изчисленія тѣхъ линѣй, которыя тѣла̀ будучи приведены порохомъ въ движенїе описываютъ и силы ихъ, съ какими они упадаютъ, много почти ничего сыскать не можно; господинъ Эйлеръ по чрезвычайному своему въ математикѣ знанію, хотя и очень разумно и акуратно показываетъ изчислять тужъ кривую линѣю; но книгу ево, кромѣ тѣхъ кои упражнялися весьма много въ вышнихъ наукахъ, никто разумѣть не можетъ; а хотя изданная въ Пруссіи на Нѣмецкомъ языкѣ господина Струензена Артиллерія справедливую похвалу и заслуживаетъ; но по причинѣ, что Авторъ въ такихъ дѣлахъ, гдѣ требуется показать какого нибудь дѣйствія причину и справедливость, предложенія свои со всѣмъ доказать не̇ старался, къ совершенному обученію Артиллерійста не довольна. И сїи-то обстоятельства, а особливо порученная мнѣ къ обученію сей науки благороднаго юношества должность, убѣдили меня сїе сочиненїе предложить свѣту въ такомъ разсужденіи, что хотя въ немъ недостатки найтиться могутъ, но по крайней мѣрѣ намѣренїе мое, чтобъ побудить просвѣщенныхъ въ нашей Націи людей къ изданію полезныхъ о наукахъ книгъ, прощено быть должно; да и въ сочиненіи семъ я старался практику подкрѣпить теорїею, а въ расположеніи предложеній, сколько можно, наблюдать какъ способнѣйшей къ обученію математической порядокъ. Чтожъ касается до расположенія сей книги, то раздѣляю я оную на три части; и предложа сперьва показанїе о древнихъ военныхъ орудіяхъ, въ перьвой изъ оныхъ показываю кратко дѣла-

ніе

нїе и дѣйствїе пороха. Во второй изъясняю названїе орудїи и частей ихъ, дѣланїе и повѣрку съ доказательствомъ, откуда то произходитъ, маштабовъ, такъ же черченїе, литье, сверленїе пушекъ и прочихъ орудїй, раздѣленїе ихъ металла, и какъ къ нимъ дѣлаются лафеты и снаряды; наблюдая при томъ то, чтобъ при каждой вещи, для чево онѣ такъ а не инакъ разполагаются, сколько можно, истолковано было. На конецъ третїя часть даетъ знать, какъ дѣлается проба и свидѣтельство всякимъ орудїямъ, и показываетъ способы помогать имъ, естьли оныя имѣютъ какую неисправность. Онаяже часть предлагаетъ правила, вычислять во всякихъ орудїяхъ и ихъ лафетахъ вѣсъ и число складенныхъ въ разнообразныхъ кучахъ ядеръ; также какъ наряжать бомбы, брандкугели, набивать ихъ трубки, заряжать ими орудїя. Прицеливаться и стрѣлять. По томъ даетъ знать свойство кривой линѣи называемой параболою, такъ же и какое дѣйствїе въ лѣтѣнїи и въ паденїи производятъ брошенныя въ безвоздушномъ мѣстѣ какою нибудь силою тѣла́; на послѣдокъ показываетъ оная, какъ помощїю вышеозначенной кривой линѣи, вычислять тѣ разстоянїи, въ какихъ бомбы отъ мортиръ, и ядра отъ пушекъ въ рикошетной стрѣльбѣ, и съ какою силою упадаютъ. На конецъ въ тойже части, показавши сниманїе и черченїе всякихъ орудїй и ихъ лафетовъ, предлагаю я, какъ дѣлаются понтоны, наводятся ими на рѣкахъ мосты, и вычисляются, сколько они тягости на себѣ поднять могутъ. Въ заключенїиж сей книги показываю я дѣланїе, заряжанїе и дѣйство подкоповъ, и толкую, въ какомъ случаѣ, и какъ оные разполагать должно. А по тому что я старался всѣ мои предложенїя доказывать, то принужденъ былъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ употребить доказательства алгебраическїя, для того что многїя изъ нихъ не употребляя сей науки доказать не можно; а къ томужъ Артиллерїйсту, желающему въ сей наукѣ предуспѣть, должно нетолько въ Геометрїи и Алгебрѣ довольное, но такъ же въ физикѣ и механикѣ имѣть нѣкоторое просвѣщеніе; незнающіе же выкладокъ дѣлать литерами могутъ всѣми задачами, слѣдствіями и примѣчаніями (выключая нѣкоторыя теоремы) безъ изъятія пользоваться; а объявивши вамъ, благосклонный Читатель, распорядокъ сего сочиненія, ничего больше не прошу кромѣ того, чтобъ мнѣ, какъ человѣку, пишущему въ первые, случившіяся въ штилѣ и въ расположеніи порядка ошибки, были прощены и недостатки исправлены.

ВВЕДЕНІЕ

ВЪ АРТИЛЛЕРІЮ,

ИЛИ

ПОКАЗАНІЕ О ДРЕВНИХЪ ВОЕННЫХЪ ОРУДІЯХЪ.

Опредѣленіе I.

§. 1.

Кто нападая на насъ, спокойствіе наше разрушить хочетъ, тотъ называется нашъ непріятель, а употребляемые нами ко отвращенію того способы, называются защищеніемъ. Времяжъ то, въ которое мы отъ непріятеля защищаемся и на него нападаемъ, называется войною.

Слѣдствіе.

§. 2. Изъ того слѣдуетъ, что для полученія своего спокойствія неотмѣнно должно употреблять такіе способы, которые бы непріятеля усмирить могли; что сдѣлаться безъ того не можетъ, естьли мы не будемъ остерегать себя отъ нападеній непріятельскихъ, ограждая свои мѣста валами, стѣнами и тому подобнымъ; или для недопущенія до нападенія на насъ будемъ нападать на непріятельскія владѣнии разбивая его и укрѣпленныя имъ мѣста.

Примѣчанїе.

§. 3. Способы, какъ на непрїятеля нападать и оному противиться, раздѣляются на три части: изъ которыхъ тотъ, которымъ мы научаемся непрїятелю безъ закрытїя противиться, называется Тактикою. А какъ отъ нападенїя непрїятельскаго укрѣплять свои мѣста показывается въ особливой наукѣ, которая имянуется наукою укрѣпленїя мѣстъ или фортификацїею; чего для оная здѣсь и не предлагается. Способы жъ, которыми мы отъ непрїятеля обороняемся, и укрѣнленныя имъ мѣста разоряемъ: (которые за начало обѣихъ оныхъ наукъ почесть должно) въ слѣдующемъ показаны будутъ.

Опредѣленїе II.

§. 4. Тѣ вещи, которыми мы единственно отъ непрїятеля защищаемся, и нападая нз него укрѣпленныя имъ мѣста разорять можемъ, называются военными орудїями.

Примѣчанїе 1.

§. 5. Отъ представленныхъ выше сего предложенїевъ ясно видно, что должность есть каждаго общества для отвращенїя непрїятельскаго нападенїя и сохраненїя своего отечества въ благополучїи, изыскивать такїя средства, чрезъ которые бы его приведъ въ безсилїе съ пользою войну прекратить было можно; а какъ мы до того доходимъ помощїю военныхъ орудїй, то неоспоримо видно, что употребленїе оныхъ необходимо въ каждомъ обществѣ знать нужно.

Примѣчанїе 2.

§. 6. Въ древнїя времена, а особливо у Римлянъ и Грековъ при сраженїяхъ съ непрїятелемъ и разоренїи его укрѣпленїй, употреблялись разныя военныя орудїя: для
Фиг. 1. сраженїя въ близи копья A, мечи B, бердыши C: а чтобъ не-

непріятеля въ дали вредить, то имѣли они луки D, изъ Фиг. 2.
которыхъ стрѣляли стрѣлами; пращи E, катапильты F Фиг. 3.
для бросанія большихъ стрѣлъ, баллисты G для бросанія большихъ камней, разженнаго желѣза, растопленнаго свинца и маллеоловъ или огненныхъ стрѣлъ H; для разбитіяжъ непріятельскихъ укрѣпленій употребляли они тараны I, которые состояли изъ толстыхъ бревенъ, у коихъ концы были обиты желѣзомъ, а сіи тараны были разныхъ родовъ. А понеже всѣ роды древнихъ военныхъ орудій изчислить, и ихъ дѣйствіе изъяснить много займетъ мѣста въ моемъ сочиненіи, къ томужъ оно и къ намѣренію моему не служитъ, то для того оное и оставлено; желающіежъ могутъ читать въ Авторахъ, которые о томъ писали, а особливо въ поднесенной ЕГО ВЫСОЧЕСТВУ БЛАГОВѢРНОМУ ГОСУДАРЮ ЦЕСАРЕВИЧУ И ВЕЛИКОМУ КНЯЗЮ ПАВЛУ ПЕТРОВИЧУ отъ бывшаго Генералъ-Фельдцейхмейстера Графа Шувалова книгѣ, которая называется краткимъ математическимъ описаніемъ древнихъ и новыхъ орудій.

Примѣчаніе 3.

§. 7. Всѣ древнія военныя орудія продолжались до того времени, въ которое изобрѣтенъ порохъ; а съ того времени въ разсужденіи его дѣйствія перемѣнились онѣ въ другой образъ, отъ чего артиллерія и начало свое получила.

АРТИЛЛЕРІИ ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

ГЛАВА I.

О сѣрѣ, селитрѣ и угольѣ, также о дѣланіи, пробѣ и дѣйствіи пороха.

Опредѣленіе I.

§. 8. Артиллерія есть наука, которая показываетъ правила, какъ дѣлать составъ называемой порохомъ, и дѣйствующія имъ машины, также и употребленіе оныхъ.

Слѣдствіе.

§. 9. Изъ вышеположеннаго опредѣленія слѣдуетъ и то, что артиллерія раздѣляется на четыре части, изъ которыхъ первая показываетъ, какъ дѣлать порохъ, вторая какъ дѣлать тѣ машины, которыя имъ дѣствуютъ, а третія, какъ оными дѣйствовать, четвертаяжъ часть учитъ съ помощію пороха составлять искуствомъ здѣланные огни, которые обыкновенно называются фейерверками.

Примѣчаніе.

§. 10. Я въ семъ сочиненіи предпріялъ описать только первыя три части, а особливо старался изъяснить вторую и третію какъ нужнѣйшія артиллерійскимъ Офицерамъ; чтожъ слѣдуетъ до послѣдней, то (потому что та всегда новыми изобрѣтеніями съ отмѣною старыхъ перемѣняется, а при томъ и описаніе оной, сколькобъ ясно ни было, не имѣвъ самому въ практикѣ употребленія, покажется непонятна) оная нынѣ оставлена; ежелижъ дозволитъ время, то описана будетъ впредь.

Опредѣленіе II.

§. 11. Порохомъ называется здѣланной чрезъ смѣшеніе селитры, сѣры и уголья составъ, которой передѣланъ будучи въ зерна, при зажиганіи своемъ имѣетъ великую разрывающую силу.

Примѣчаніе 1.

§. 12. Кто первой изобрѣтатель былъ дѣланія пороху, въ томъ писатели несогласны; ибо нѣкоторые приписываютъ то алхимисту Бартолду Шварцу, а другіе монаху изъ Кельна тогожъ имени, которой будто бы оной незапнымъ случаемъ здѣлалъ въ 1385 году, и объявилъ Венеціанамъ. Многіежъ думаютъ, что то гораздо прежде того времени, а особливо въ Китаѣ извѣстно было.

Примѣчаніе 2.

§. 13. Понеже я намѣренъ въ семъ сочиненіи показать какъ дѣлается порохъ, а потому что не можно о томъ тому имѣть хорошаго понятія, кому будетъ неизвѣстно, какъ главная онаго часть, то есть селитра пріуготовляется, то я за нужное почелъ предписанное пріуготовленіе въ слѣдующихъ задачахъ показать.

Задача I.

§. 14. *Какъ узнать землю, въ которой находится селитра?*

Рѣшеніе.

Понеже по мнѣнію многихъ селитра находится по большей части въ такихъ мѣстахъ, гдѣ прежде бывали кладьбища и баталіи, также и гдѣ много скота; то сыскавъ такое мѣсто, можно испытать, естьли въ той землѣ селитра, слѣдующими образы.

1. Возьми немного той земли, и брось на уголья, и ежели отъ того свѣтлосіяющія искры явятся, то почитается та земля къ варенію селитры за годную.

2. Въ здѣланную въ землѣ диру опусти раскаленное желѣзо; а засыпавъ ту диру землею, при вынятіи его естьли на немъ будутъ желтыя пятна, то ту землю также къ дѣланію селитры употреблять можно.

3. Естьли же хочешь узнать, многоли въ сысканной землѣ будетъ селитры, то возьми не много той земли, и вываря здѣлай изъ нее селитру; желаемое получить можешь.

Задача II.

§. 15. *Какъ изъ сысканной земли дѣлать селитру?*

Рѣшенїе.

Фиг. 4. 1. Узнавъ (§. 14) естьли въ землѣ селитра, насыпь ее въ чаны А, у которыхъ на ладонь отъ дна здѣлана решетка В, а на оной положена цыновка, на которой насыпанъ пепелъ, и доливъ водою дай время около сутокъ помокнуть.

2. Спусти ту воду чрезъ диру С, которая здѣлана между дномъ и решеткою чана въ котлы D, и вари отъ 18 до 20 часовъ, а что пыкипитъ, доливай тоюжъ водою; естьлижъ захочешь узнать, довольноли селитренная вода кипѣла, то наполни тою водою яичную скорлупу, и поставь на уголья, чтобъ оная вода вся выкипѣла. По произведенїи же того ежели оставшаяся въ скорлупѣ густота будетъ горѣть на угольяхъ какъ селитра, то заключить можно, что оную воду должно варить перестать.

3. Вылей ту селитренную воду въ чаны, и дай время постоять, доколѣ будетъ она сверхъ той воды садиться; а когда сядетъ, то воду сливъ, а селитру высушивъ, будешь имѣть нечистую или не литрованную селитру.

Задача III.

§. 16. Какъ селитру литровать?

Рѣшенїе.

1. Всыпь въ воду здѣланную [§. 15] нечистую селитру, чтобъ распустилась.

2. Вари оную, положа туда немного зженыхъ квасцовъ такъ долго, доколь взятая изъ того котла вода будетъ густа, и естьли капнется на желѣзо, застынетъ.

3. Вылей изъ котла воду въ чанъ, изъ котораго чрезъ солому и пепелъ спусти въ другїе чаны, въ

которыхъ она постоявъ нѣсколько времени застынетъ, и селитра сядетъ на верьху черенками, а вода останется внизу.

4. Выломай селитру и высуши, которая ко употребленію и будетъ годна.

Задача IV.

§. 17. *Какъ селитру пробовать?*

Рѣшеніе.

Селитра въ добротѣ своей испытуется слѣдующими образы.

1. Селитра литрованная [§ 16] должна быть тяжела и бѣла, а когда оной возмешь въ горсть и сожмешь, тобъ къ рукѣ ничего, или мало прилипала.

2. Взявши небольшой кусокъ селитры и положа на доску зажги углемъ, что здѣлавши, естьли оная будетъ горѣть свѣтлосинимъ пламенемъ съ шумомъ равно какъ вверхъ такъ и въ доску, а по згорѣніи немного нечистоты оставитъ, то селитра хороша.

Примѣчаніе.

§. 18. Я здѣсь ничего не говорилъ о селитрѣ, которую ростятъ въ погребахъ, для того, что оная здѣсь не употребляется, къ томужъ и ростить ее инако не можно какъ съ великимъ трудомъ; также не показалъ, что оная родится въ хлѣвахъ и голубятняхъ, потому что по малости тѣхъ мѣстъ найти во оныхъ много ее неможно. О дѣланіижъ сѣры для того я не писалъ, что оную вездѣ достать у купцовъ можно; родитсяжъ оная въ землѣ и называется обыкновенно горючею, а какъ оная пробуется, что видно изъ слѣдуюшей задачи.

Задача V.

§. 19. *Какъ сѣру горючую пробовать?*

Рѣше-

Рѣшенїе.

Зажегши кусокъ сѣры, ежели увидишь, что скоро приметъ огонь, и будетъ горѣть синимъ пламенемъ, а по згорѣнїи немного нечистоты останется, то почитается хорошею.

Задача VI.

§. 20. *Какїе уголья къ дѣланїю пороха употребляются, и что въ добротѣ оныхъ примѣчать надлежитъ.*

Рѣшенїе.

1. Уголья почитаются за лучшїе крушиновые и ольховые, и естьли они довольно вызжены, а не перегорѣли, то ко употребленїю годны.

Задача VII.

§. 21. *Какъ порохъ дѣлать?*

Рѣшенїе.

1. Взявъ сѣру, селитру литрованную и уголья, и каждую изъ сихъ вещей толки особо въ ступахъ доколѣ онѣ весьма мѣлки будутъ на подобїе пыли, а когда оное здѣлано будетъ, то помочивши ихъ немного опять толки въ ступахъ же, чтобъ было на подобїе пыли.

2. Смѣшай тѣ составы по приложеннымъ ниже сего пропорцїямъ; когдажъ то здѣлано будетъ, то смоча немного и перетерши руками, толки вмѣстѣ такъ долго, доколѣ сїи вещи соединятся и сдѣлаются на подобїе лепешекъ.

3. Возьми того состава немного, и разрѣжь ножемъ, и ежели въ срединѣ онаго не будетъ бѣлыхъ или желтыхъ крупинокъ, то должно толочь перестать;

стать; а ежели такія крупинки найдутся, то толченье еще продолжается.

4. Положи тѣхъ лепешекъ сколько надобно въ решето, въ коемъ диры круглыя толь велики какъ великимъ пушечнаго пороху зернамъ быть должно; сверхъ же положа на составъ деревянной, или свинцовой кружокъ сѣй, доколѣ порохъ сквозь пройдетъ; то получишь пушечной, мушкетной, и винтовочной порохъ вмѣстѣ.

5. Просѣй тотъ порохъ такимъ же образомъ сквозь решето въ коемъ диры поменше; то въ решетѣ останется пушечной порохъ; а подъ него пройдетъ мушкетной и винтовочной порохъ.

6. Мушкетной порохъ просѣй сквозь решето, въ коемь диры маленькіе, то въ решетѣ останется мушкетной порохъ, а винтовочной вмѣстѣ съ мякотью сквозь его пройдетъ.

7. Отдѣли отъ него мякоть чрезъ сито, то получишь винтовочной порохъ.

8. Когда каждой порохъ и мякоть вышеписаннымъ образомъ отдѣлены будутъ каждое особо, тогда высуши.

Составы пороховые.

1. 6 Частей селитры, 1. часть уголья 1. часть сѣры.

2. Селитры 7. фунтовъ, уголья 1. фунтъ 8. лотъ, сѣры 30. лотъ.

3. Селитры 15, уголья 3, сѣры 2.

Примѣчаніе.

§. 22. Въ предложенной выше сего задачѣ я писалъ, какъ можно самымъ легкимъ образомъ порохъ дѣлать; а на пороховыхъ заводахъ обыкновенно селитра, сѣра и уголье, каждое особо такожъ и вмѣстѣ стираются нарочно здѣланными машинами, а какъ то дѣлается, то легко тамо увидѣть можно.

Задача VIII.

§. 23. *Какъ испытать доброту пороха?*

Рѣшеніе.

Пороховая доброта испытывается разными образы, изъ которыхъ нѣкоторые я здѣсь предложу.

1. Хорошей порохъ долженъ быть равенъ зернами и сизъ цвѣтомъ, и чтобъ зерна его такъ были крѣпки, дабы ихъ перстомъ не можно было раздавить.

2. Естьли порохъ розотрешь ножемъ, и по учиненіи того будетъ оной вездѣ цвѣтомъ равенъ, то составъ его смѣшенъ довольно; на противъ же того естьли найдутся въ немъ бѣлыя или желтыя крупинки, то можно узнать, что составъ худо смѣшенъ и къ употребленію неспособенъ.

3. Положивши его не много на бумагу и запаля примѣчай, какъ онъ горѣть будетъ; и естьли увидишь, что загорится яснымъ пламенемъ, скоро и безъ шуму, и послѣ его нечистоты не останется, то можно его щитать годнымъ, въ противномъ же случаѣ много въ немъ уголья или сѣры, или находящаяся въ немъ селитра худо была литрована.

Фиг. 5. 4. a) Поставь шестъ вишиною во 100. или больше футовъ, и назначь на немъ футы (которой на фигурѣ литерами A B. означенъ до 7 футъ)

b) При основанïи того шеста (A), поставь изъ мѣди здѣланное цилиндрическое орудïе C. (что обыкновенно называютъ мортирцею)

c) Насыпь пустоту ея (D) пороху 3. золотника, а на верхъ положи деревянной обитой желѣзомъ конусъ (E) вѣсомъ въ 24 золотника, и запали порохъ въ отверстïе (F). и когда оной загорится, и силою пороха конусъ (E) пойдетъ въ верхъ, то примѣчай, какъ высоко онъ по шесту A B къ верьху брошенъ будетъ, отъ чего и доброту его узнать можешь.

Примѣчанïе 1.

§. 24. При пробѣ пороха обыкновенно наблюдается, чтобъ конусъ отъ пушечнаго пороху не меньше седмидесять, отъ мушкетнаго ста, а отъ винтовочнаго ста дватцати футовъ къ верьху всходилъ.

Примѣчанïе 2.

Порохъ пробуется не вездѣ одинакимъ образомъ; а здѣсь обыкновенно то дѣлается такъ, какъ въ 4мъ опытѣ показано; а по мнѣнïю моему можно узнать доброту одного пороха предъ другимъ; естьли зарядишь какое нибуть орудïе (на примѣръ мортиру) каждымъ порохомъ по одному количеству, и поднявши на разные въ оба раза градусы стрѣлять будешъ, то тотъ порохъ долженъ почесться лучшимъ, отъ котораго изъ того орудïя брошенное тѣло далѣе упадетъ.

Задача IX.

§. 25. *Какъ узнать, по какой пропорцïи составленъ порохъ, и многоль въ немъ селитры и уголья.*

Рѣшенïе.

1. Взявъ даннаго пороху сколько хочешь фунтовъ, положи въ воду и дай ему размокнуть.

2. Когда онъ размокнетъ, то уголья, которыя будутъ на верьху, сними долой.

3. По снятіи уголья воду слей въ особливой сосудъ и (§ 16) перелитруй въ селитру.

4. Сѣру, которая упадетъ внизъ, высуши, чтобъ она въ себѣ никакой влажности не имѣла.

5. Свѣсь селитру и сѣру каждую порознь, и сложивши вѣсъ обѣихъ вмѣстѣ, вычти изъ того числа сколько было пороху, остатокъ будетъ вѣсъ уголья употребленнаго въ составъ того пороху.

Примѣчаніе.

§. 26. При произведеніи выше писанной пробы должно наблюдать, чтобъ при сниманіи уголья непролить воды, также бы и съ сѣры оную гораздо суше слить; въ противномъ же случаѣ вѣрнаго исчисленія здѣлать будетъ неможно; а какою силою порохъ дѣйствуетъ, то видно изъ слѣдующаго.

1. Естьли порохъ положа въ тонкой бумажной шаръ, и повѣсивши тотъ на воздухѣ зазжешь, то онъ загорится весь во мгновеніе ока, и пламень кругомъ того шара другой шаръ здѣлаетъ, котораго лучи всѣ между собою будутъ равны, и распространятся отъ центра пораховаго шара равно во всѣ стороны; и хотя огонь по естеству своему всегда стремится къ верху, но здѣсь скорость и дѣйствіе пороховое естественное онаго дѣйствіе уничтожитъ, какъ на фигурѣ литера А показываетъ. Фиг. 6.

2. А естьли порохъ положится въ половинѣ шара, а разрѣзомъ своимъ тотъ шаръ будетъ утвержденъ въ такой матеріи, которая силѣ пороховой противится можетъ, то вмѣсто того чтобъ пороху дѣйствовать во всѣ стороны, онъ будетъ лучи свои простирать половиною шара; но то дѣйствіе его будетъ вдвое силняе, и лучи прострутся

вдвоежъ далѣ, какъ видно подъ литерою В, естьлижъ въ Фиг. 6.
четверти шара порохъ заключенъ будетъ, то онъ дѣйствїе
свое здѣлаетъ силняе, и лучи пустить далѣе вчетверо,
какъ то видѣть можно подъ литерою С. Фиг. 6.

3. Ежелижъ порохъ положишь въ крѣпкую матерїю, въ которой отверстїе часъ отъ часу уменшать будешь, то сила его время отъ времени будетъ увеличиваться. Когдаже онъ положится въ какой нибудь стволъ, которой бы силу его выдержать могъ, то лучи его пойдутъ съ великою силою, неописанною скоростїю и ужаснымъ ударомъ, и все то, что имъ противится, приведутъ въ движенїе.

Слѣдствїе

§. 27. Изъ того слѣдуетъ 1. е) что порохъ лучами и силою своею дѣйствуетъ во всѣ стороны равно; а естьли съ которой стороны удержанъ будетъ, то ударяется онъ въ другїя съ умножающеюся силою. 2. е) что дѣйствїе его всегда ударяется въ ту сторону, гдѣ онъ меньше чувствуетъ сопротивленїя. 3. е) что сила пороховая тѣмъ больше умножается, чемъ отверстїе изъ того мѣста, въ которомъ онъ заключенъ будетъ, меньше.

АРТИЛЛЕРІИ ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

О АРТИЛЛЕРЇЙСКИХЪ ОРУДЇЯХЪ.

ГЛАВА I.

Которая изъясняетъ названїе оныхъ и внутреннихъ ихъ частей, также и снарядовъ.

Опредѣленїе I.

§ 28. Артиллерїйскими орудїями называются тѣ машины, которыя дѣйствуя порохомъ производятъ въ дали вредъ непрїятелю.

Примѣчанїе 1.

§. 29. Артиллерїйскїя орудїя раздѣляются въ разсуждїнїи силы человѣческой въ два рода, то есть въ малые и болшїе. Малые тѣ, которые человѣкъ на себѣ легко носить, и изъ оныхъ непрїятелю вредить можетъ, какъ Фиг. 7. то ружья А пистолеты В и прочїе, а больщїе большимъ орудїемъ.

Примѣчанїе 2.

§. 30. Артиллерїйскихъ большихъ орудїй употребляется въ Россїи старыхъ три, да вновь изобрѣтенной одинъ родъ; изъ которыхъ первой называется пушками, второй мартирами, третей гаубицами; четвертой единорогами; а въ прежнїя времена употреблялись къ тому петарды.

Опредѣленїе II.

§ 31. То дѣйствїе, чрезъ которое изъ какого нибудь орудїя силою пороха брошеное тѣло приходитъ въ скорѣйшее движенїе, называется выстрѣлъ.

Примѣчанїе.

§. 32. Выстрѣлы суть троякїе: горизонтальные или прямые, навѣсные или возвышенные, и склонительные или униженные. Горизонтальными называются тѣ, ежели производящее ихъ орудїе поставлено пораллельно горизонту; навѣсными именуются тѣ, когда орудїе возвышено къ верьху на сколько нибудь градусовъ, а склонительными, естьли орудїе на нѣсколько градусовъ къ низу наклонено.

Опредѣленіе III.

§. 33. Чугунные или свинцовые круглые шары, которые бываютЪ изЪ артиллерійскихЪ орудій силою пороха брошены, называются большіе ядрами, а малые пулями.

Примѣчаніе.

§. 34. Ядра находятся разныхЪ родовЪ, то есть, Фиг. 8. простыя А, которыя употребляются для вреда непріятелю вЪ полевыхЪ сраженіяхЪ и для пробитія стѣнЪ; цепные книпели и складные В. потребны для перерванія на корабляхЪ снастей и ломанія маштЪ, такЪ же и при крѣпостяхЪ полисаду, и которые бываютЪ разныхЪ родовЪ.

Опредѣленіе IV.

§. 35. Ядро, у котораго вЪ срединѣ пустота вЪ кою насыпается порохЪ, сЪ верхуже вЪ находящуюся тамЪ диру вставливается трубка набитая зажигательнымЪ составомЪ, большое называется бомбою, а малое гранатою.

Примѣчаніе.

§. 36. Бомбы А и гранаты В употребляются вЪ раз- Фиг. 9. ныхЪ случаяхЪ, какЪ то, для разбитія сводовЪ вЪ пороховыхЪ погребахЪ и вЪ прочихЪ строеніяхЪ, тахЪ же и для обезпокоиванія непріятеля вЪ огражденномЪ стѣнами мѣстѣ; преимуществожЪ ихЪ передЪ ядрами состоитЪ вЪ томЪ, что ядро причиняетЪ вредЪ только тому, во что оно попадетЪ; на противЪ же того бомба дѣлая тожЪ что и ядро, когда трубка догоритЪ, а порохЪ загорѣвшись силою своею разорветЪ ее вЪ разныя куски, то оными причинитЪ еще больше вреда непріятелю.

Опредѣлдніе V.

Фиг. 10. §. 37. Множество свинцовыхъ или чугунныхъ пуль, которыя кругомъ дерева въ холстинномъ мѣшкѣ веревкою обвязаны, или въ жестяномъ цилиндрѣ назыпаны, называются картечею.

Примѣчаніе.

Фиг. 10. §. 38. Картечи по большой части употребляются въ полевыхъ сраженіяхъ для того, что ими непріятелю, а особливо въ близи, по множеству находящихся въ нихъ пуль, гораздо больше вреда нежели ядрами причинить можно.

Опредѣленіе VI.

§. 89. Круглое или овальное, имѣющее въ нутри пустоту ядро, которое съ верьху и съ сторонъ имѣетъ нѣсколько диръ, въ срединѣжъ набито зажигательнымъ отъ воды непогасимымъ составомъ, называется брандкугелемъ, а иногда каркасомъ.

Примѣчаніе.

Фиг. 10. §. 40. Брандкугели А употребляются для зажиганія непріятельскихъ обозовъ, строеній, и прочаго; пользажъ ихъ предъ ядрами состоитъ въ томъ, что они въ теченіи своемъ отъ выстрѣла дѣлая тожъ что и ядро, ежели попадутъ въ такое мѣсто, которое загорѣться можетъ, то зажигаютъ его скоро; бываютъ же каркасы и другаго роду В которые дѣлаются продолговатые наподобіе элипсиса, набитые такимъ же составомъ; а третьяго роду каркасы С состоятъ изъ желѣзныхъ круглыхъ или продолговатыхъ обручей, между которыми переплетено проволокою, съ верьхуже одѣты холстиною; въ срединужъ оныхъ въ отверстіе ихъ кладется зажигательной составъ, и иногда между онымъ заряженные желѣзные стволики и обломки; но нынѣ послѣдняго роду каркасы рѣдко употребляются.

Опре-

131053

ОпредѢленїе VII.

§ 41. Пушкою называется большое орудїе, изЪ котораго ядрами и картечами непрїятеля и его закрытїе, по большой части горизонтальными выстрѢлами вЪ дали вредить полезно.

ПримѢчанїе 1.

§. 42. Пушки A по изобрѢтенїи пороха сЪ начала дѢлались изЪ желѢзнаго прутья, и обивались обручьями на подобїе бочекЪ; а вЪ швецїи употребляли такїя пушки . у которыхЪ вЪ срединѢ положенны были мѢдные стволы кругомЪ которыхЪ между желѢзными кольцами увито и уверчено сЪ клеемЪ, веревками льномЪ и полотномЪ а сЪ верьху отянуты кожею почему и назывались кожеными, а когда увидѢли ихЪ непрочность, то стали ихЪ лить изЪ чугуна, какЪ видно подЪ литерою B. Фиг. 11.

ПримѢчанїе 2.

§. 43. ПослѢ кованыхЪ пушекЪ, (какЪ увѢряютЪ писатели) слѢдовали нѢмецкія старыя сЪ каморами пушки, которыя были трехЪ родовЪ, то есть такЪ называемые каменные картауны B, браги C, которые заряжались сЪ зади, и петрїеры, которыхЪ было два рода, одни назывались мужескаго роду D, а другїе женскаго E; сїи всѢ каморныя пушки стрѢляли каменными ядрами; но увидѢвЪ, что камень [вЪ разсужденїи легкости и нетвердости своей] непрїятельскимЪ укрѢпленїямЪ мало вреда причинялЪ, зачали стрѢлять чугунными ядрами. Фиг. 12.

ПримѢчанїе 3.

§. 44. ПослѢ вышеозначенныхЪ пушекЪ зачали дѢлать пушки мѢдныя, изЪ которыхЪ однѢ назывались шлангами или змѢями E, а другїя картаунами F; во ФранцїижЪ бывали желѢзныя кованыя свертныя пушки K; также о двухЪ каналахЪ G. и о трехЪ H; еще употребляли сплоченые Фиг. 13.

вмѣстѣ запаляющїеся вдругъ фузейные стволы I; которые назывались батарейками.

Примѣчанїе 4.

фиг. 14. §. 45. Въ Россїи употреблялись обыкновенно пушки трехъ родовъ, то есть картауны P, каморные или дробовоки R и змѣи S; картауны бывали такїе, какїе и нынѣ съ нѣкоторою отмѣною употребляются; каморные были короткїе съ каморами а змѣи весьма длинныя пушки.

Примѣчанїе 5.

§. 46. Я здѣсь для наблюденїе порядка принужденъ былъ показать, какъ пушки отъ начала своего одни за другими слѣдовали, а потому что они нынѣ больше не употребляются, то я и описывать ихъ со всякою подробностїю далней причины не имѣлъ.

Опредѣленїе VIII.

§. 47. Мортирою называется большое орудїе, изъ коего непрїятеля въ закрытомъ мѣстѣ навѣсными выстрѣлами бомбами вредить можно.

Примѣчанїе 1.

§. 48. Мортиры выдуманы, какъ пишетъ Путонео въ 1508 году въ голандской брабандїи; а Корирей Денъ Реми упоминаетъ, что они выдуманы въ 1637 году Агличаниномъ Малтюсомъ.

Примѣчанїе 2.

Фиг. 15. §. 49. Мортиры бывали разными видами, и раздѣлялись въ два рода: въ висячїя A, и въ сидячїя B (изъ которыхъ перьвыя три Французскїя а послѣдняя нѣмецкая) Сидячими называются тѣ, которыя и нынѣ здѣсь употребляются; высячїяжъ были на подобїе нынѣшнихъ гаубицъ; а для а для того что онѣ здѣсь больше не употребляются, то мы и описывать ихъ за потребно неразсудили.

Опредѣленїе IX.

§. 50. Гаубицею называется такое орудїе, изъ котораго непрїятелю и его закрытїю, горизонтальными и навѣсными выстрѣлами, бомбами и картечами, вредъ чинить можно.

Примѣчанїе 1.

§. 51. Гаубицы выдуманы, какъ пишетъ Митъ и другїе Авторы, вмѣсто старыхъ камерныхъ или такъ называемыхъ каменныхъ пушекъ; чтобъ изъ нихъ скорѣе и полезнѣе, меньшимъ количествомъ пороха стрѣлять можно было,

Примѣчанїе 2.

Фиг. 16. §. 52. Гаубицы употреблялися въ Голландїи такїя какъ видно подъ литерою А, а въ Англїи были такїя какъ литера В, значитъ. Въ Россїижъ бывали гаубицы старыя С, къ томужъ и вновь изобрѣтенныя въ 1757 мъ году Господиномъ Генералъ-Фелдцейхмейстеромъ Графомъ Шуваловымъ D, которыя и именуются Шуваловскими; оныя гаубицы стрѣляя тѣмъ же чѣмъ и старыя, стрѣляютъ еще ядрами и картечами инаго рода съ великою пользою.

Опредѣленїе X.

§. 53. Единорогомъ называется такое орудїе, изъ котораго непрїятелю и его укрѣпленїю горизонтальными и навѣсными выстрѣлами, ядрами, картечами брандкугелями и бомбами, или гранатами вредъ причинить способно.

Примѣчанїе

Фиг. 17. §. 54. Единороги А, изобрѣтены, имъ же Генераломъ Фелдцейхмейстеромъ Графомъ Шуваловымъ въ 1757 году.

Опредѣленїе XI.

§. 55. Петардъ есть вылитое изъ металла на подобїе цилиндра или сокращеннаго конуса, назыпающееся внутри порохомъ, орудїе; а употреблялось оно къ проломленїю воротъ, къ поврежденїю мостовъ, къ перерванїю цепей; и въ иныхъ случаяхъ, гдѣ надобно было здѣлать способной проходъ.

Примѣчанїе 1.

Фиг. 18. §. 56. Петарды дѣлывались по большей части цилиндрическїе A, и параболойдическїе D, съ мадрильною доскою E; которыхъ названїе произходило отъ пустоты оныхъ, въ кою назыпался порохъ; ибо оная дѣлывалась такими фигурами, первые употреблялись къ перерванїю цепей и къ выламыванїю толстыхъ бревенъ; а другїе къ проломленїю воротъ. Пороху въ оные всыпалось отъ 2 до 3 фунтовъ, а вѣсомъ они бывали отъ 50 до 60 фунтовъ.

Примѣчанїе 2.

§. 57. Петарды употреблялись тогда, когда можно было безъ препятствїя приходить къ воротамъ крѣпостей и оныя атаковать; а когда фортификацїя пришла въ лучшее состоянїе и ворота стали закрывать наружными пристройками, то ихъ мало употребляли, нынѣжъ оные уже нигдѣ не употребляются.

Опредѣленїе XII.

§. 58. Цилиндрическая пустота въ орудїяхъ, въ которую всыпается порохъ, также кладутся ядра, бомбы и прочее тому подобное, называется каналомъ.

Примѣчанїе.

Фиг. 14. §. 59. Въ пушкахъ, кромѣ каморныхъ, находится одинъ каналъ X. въ которой какъ порохъ такъ и ядра кладутся; а въ прочихъ орудїяхъ раздѣляется оной на двое, котораго верьхняя часть называется котломъ Y, а нижнїя каморою Z.

Опредѣленїе XIII.

§. 60. Въ каморныхъ пушкахъ, въ мортирахъ, въ гаубицахъ и въ единорогахъ цилиндрическая пустота, въ которую кладутся ядра, бомбы, гранаты, картечи и брандкугели, называется (кесселемъ) котломъ.

Опредѣленїе XIV.

§. 61. Цилиндрическая, конусная или иною какою фигурою въ тѣхъ же орудїяхъ сдѣланная пустота, въ которую кладется порохъ, называется каморою.

Примѣчанїе.

§. 62. Каморы бывали цилиндрическїя P, конусныя R, фиг. 16.
круглыя S, бутырныя T и угловатыя U, нынѣжъ во упо- и 17.
требленїи въ мортирахъ и гаубицахъ цилиндрическїя, въ фиг. 15.
единорогахъ конусныя, прочїяжъ всѣ оставлены. и 13.

Опредѣлднїе XV.

§. 63 Калибромъ называется ширина канала какого ни есть орудїя.

Примѣчанїе.

§. 64. Калиберъ GH почитается за маштабъ того Фиг. 14.
орудїя, котораго онъ есть калиберъ, и раздѣляется обы- 15. 16. и
кновенно въ пушкахъ на 24 а въ прочихъ орудїяхъ на 17.
48. частей.

ГЛАВА II.

Содержащая въ себѣ разныя предложенїи, о исканїи дїаметровъ ядеръ, калибровъ, черченїй шкалъ, набиранїй и повѣренїй маштабовъ.

Опредѣленіе XVI.

§. 65. Разность между діаметрами ядра и калибра, или пустота находящаяся между ядромъ и каналомъ, называется (шпильраумъ) зазоръ.

Задача I.

§. 66. Какъ даннымъ калибромъ пушки, сыскать діаметръ ядра или картечи?

Рѣшеніе.

Фиг. 19. Начерти кругъ равной калибру пушки, и протянувши діаметръ AB, возставь на оной перпендикуляръ AC; потомъ изъ точки A разстояніемъ радіуса AE опиши дугу, которая сѣчетъ кругъ и линею AC въ точкахъ C и D, то линея CD будетъ діаметеръ ядра къ данному калибру.

Слѣдствіе.

Фиг. 19. **§. 67. Ежелижъ надобно отъ даннаго ядра сыскать калиберъ, то помощію вышеписанной задачи здѣлается такъ какъ CD къ AB и такъ діаметеръ даннаго ядра будетъ содержаться къ своему калиберу.**

Задача II.

§. 68. Даннымъ калибромъ мортиры, таубицы или единорога, какъ сыскать діаметеръ бомбы, гранаты, брандкугеля или картечи.

Рѣшеніе.

Фиг. 20. Раздѣли діаметеръ калибра AC на 48. частей и возьми для діаметра бомбы AB $\frac{46}{48}$ калибра.

Слѣдствіе.

§. 69. Изъ тогожъ слѣдуетъ и то, что имѣвши діаметеръ бомбы, для полученія калибра естьли раздѣлитъ

данной Діаметеръ на 46. частей и прибавишь ко оному $\frac{2}{46}$ то искаемое получишь.

Примѣчаніе

§. 70. Зазору подлежитъ быть не велику и не малу, потому что ежели онъ будетъ малъ то ядро или бомба не свободно будетъ входить въ орудіе; ежелижъ онъ будетъ великъ, то при стрѣльбѣ ядро въ каналѣ будетъ много изъ стороны въ сторону двигаться, отъ чего оно въ желанное мѣсто попадать не можетъ. Ежелижъ необходимо потребно будетъ такія ядра употреблять, то помогаютъ тому въ первомъ случаѣ разжигая оное и обмакивая въ уксусъ (отъ чего желѣзо будетъ слоями спадать), а въ другомъ увертывая ихъ пенькою столько, чтобъ оно въ каналъ свободно войти могло.

Опредѣленіе XVII.

§. 71. Маштабомъ артиллерійскимъ называется порядочная мѣра діаметровъ, ядеръ или калибровъ разныхъ фунтовъ и лотовъ.

Примѣчаніе. 1.

§. 72. Дня набранія Артиллерійскаго маштаба, обыкновенно Діаметеръ ядра 1 го фунта дѣлится на 1000. частей, а потомъ сыскавши сколько будутъ содержать въ себѣ тѣхъ же частей діаметры ядеръ другихъ фунтовъ, на маштабѣ кладутся.

Примѣчаніе 2.

§. 73. При дѣланіи артиллерійскаго маштаба должно помнить, что фунтъ содержитъ въ себѣ 32 лота, а лотъ 4. квинтины, квинтинажъ 4. скрупла.

Примѣчаніе 3.

§. 74. Въ Россіи съ начала исправленія артиллеріи и донынѣ употребляются маштабы слѣдующіе.

1. Маштабъ, по которому мѣряются діаметры пушечныхъ ядеръ и вѣсъ ихъ числится, а на ономъ за діаметеръ ядра одного фунта взято два дюйма Аглинскихъ.

2. Маштабъ, по которому мѣряются калмбры пушекъ.

3. Свинца, для узнаванія вѣсу пуль и ядеръ свинцовыхъ.

4. Употребляющагося въ ядра чугуну для унанія вѣсу чугунныхъ пуль и ядеръ.

5. Граватѣ и бомбѣ, а на ономъ мѣряются діаметры бомбъ и гранатъ.

6. Пороху цилиндра, для сысканія вѣсу въ порохѣ, которой насыпается въ мортирныя и прочія каморы.

7. Порохоху сферы, для изчисленія вѣсу пороха, которой насыпается въ бомбы.

8. По Ниренберскому вѣсу камня по коему мѣривались каменныя ядра.

Да къ вышеписаннымъ маштабамъ должно еще прибавить вновь.

1. Калибра мортиръ, гаубицъ и единороговъ, почему будутъ мѣряться ихъ калибры.

2. Цилиндрической желѣза; для исчисленія вѣсу въ бомбовыхъ трубочныхъ дирахъ.

3. Артиллерійскаго маштабу, составляющагося изъ красной мѣди и олова, изъ котораго льются пушки и прочія орудія; для исчисленія въ оныхъ вѣсу.

4. Кубусной дубоваго дерева, для сысканія вѣсу въ станкахъ колесахъ и прочемъ.

Примѣчаніе 4.

§. 75. Понеже къ дѣланію машшабовъ, надобно знашь діамешры фуншовыхъ ядеръ разныхъ мешалловъ; шо я за пошребно нахожу предложишь здѣсь слѣдующую шаблицу, въ кошорой всѣ діамешры сравниваюшся съ машшабомъ, по коему мѣряюшся діамешры пушечныхъ ядеръ или (§. 74.) 2 дюймами аглинскими.

ТАБЛИЦА.

Ежели будешъ діамешеръ ядра или 2 дюйма Аглинскихъ	частей 1250
шо будешъ діамешру ядеръ равнаго съ нимъ вѣсу шѣхъ же часшей.	
чисшаго золоша	832
свинца	1000
серебра чисшаго	1007
зеленой мѣди	1112
красной мѣди	1080
лишой зеленой мѣди	1123
желѣза кованаго	1139
мягкой сшали	1135
чисшаго олова	1156
мармора или просшаго камня	1612
зеленаго просшаго сшекла	1629
селишры	1813
сѣры	1846
чисшой или дожжевой воды	2245
дубоваго сухаго дерева	2846
елеваго сухаго дерева	5905
воздуха	20846
смолы	2419
пушечнаго калибра	1310
пороху	2220
камфары	2249
гранашъ и бомбъ	1358

воску - - - - - - - - - - -	2243
употребяющагося въ ядра чугуну - -	1165
по Ниренберскому вѣсу камня - - - -	1869

Задача III.

§. 76. Даннымъ діаметромъ ядра, въ которомъ числится одинъ фунтъ; какъ сыскать діаметеръ одного фунта ядра красной мѣди?

Чер. IV.

Рѣшеніе.

Фиг. 21. Понеже діаметеръ ядра А В одного фунта (§. 74.), есть два дюйма Аглинскихъ; то возьми оныя, и раздѣли на столько сколько въ таблицѣ написано, то есть на 1250; потомъ возьми тѣхъ же частей сколько противъ красной мѣди на писано, то есть 1080; которое и будетъ А С діаметръ ядра одного фунта красной мѣди.

Слѣдствіе.

§. 77. Слѣдуя предписанному правилу, можно сыскать діаметеръ всего того что въ таблицѣ на писано; что весьма въ Артиллеріи можетъ быть полезно, потому что сажень раздѣляя на 7 получишь футы, а футъ раздѣляя на 12 будешь имѣть дюймы Аглинскіе; ежелиже возмешь 2 дюйма, то найдешь діаметеръ одного фунта пушечнаго ядра, которое числится здѣсь за одинъ фунтъ. Апомощію прошедшей задачи діаметры ядеръ одного фунта, и всего того, что въ таблицѣ написано, получить можешь.

Примѣчаніе.

§. 78. Что здѣсь говорено о ядрахъ; то также служитъ къ сысканію боковъ равнобокихъ цилиндровъ и кубусовъ.

Тео-

Теорема 1.

§. 79. Толщина ядеръ, и цилиндровъ у которыхъ дїаметеръ основанїя равенъ высотѣ, также и подобныхъ конусовъ, содержится между собою, какъ кубы ихъ дїаметровъ.

Доказательство 1. случая. Чер. IV.

Положивши перваго дїаметеръ AB = a, а втораго дїаметеръ CD = b; будетъ (по геометрїи) толщина ядра AB $\frac{22}{42}a^3$, а толщина ядра CD $\frac{22}{42}b^3$, для которой причины произойдетъ $a^3 : b^3 :: \frac{22}{42}a^3 : \frac{22}{42}b^3$, понеже произведенїе крайнихъ и среднихъ членовъ между собой равно. Фиг. 22.

Доказательство 2. случая. Чер. IV.

Положимъ въ двухъ подобныхъ цилиндрахъ: въ 1мъ дїаметеръ основанїя, и высоту AB = AC = a, во второмъ дїаметеръ основанїя и высоту EK = EF = d; будетъ толщина перваго $\frac{22}{28}a^3$, толщина другаго $\frac{22}{28}d^3$: и для того по причинѣ равенства крайнихъ и среднихъ членовъ $\frac{22}{28}a^3 : \frac{22}{28}d^3 :: a^3 : d^3$. Фиг. 23.

Доказательство 3. случая. Чер. IV.

Положимъ въ двухъ подобныхъ конусахъ, въ первомъ дїаметеръ основанїя AB = a, высоту C = b, въ другомъ дїаметеръ основанїя BE = d, высоту FG = c, будетъ толщина 1 го $\frac{22}{84}a^2b$, а толщина втораго $\frac{22}{84}d^2c$, также $d : c :: a : b$; и потому $db = ac$, то есть $b = \frac{ac}{d}$; естьлиже въ толщинѣ 1 го конуса вмѣсто b возмешь равное ему количество $\frac{ac}{d}$ то будетъ толщина 1 го конуса $\frac{22a^3c}{84d}$, и для того $\frac{22a^3c}{84d} : a^3 :: \frac{22}{84}d^2c : d^3$, понеже произведенїе крайнихъ и среднихъ членовъ, между собой равны. Фиг. 24.

Слѣдствїе.

§. 80. Изъ вышеписанной Теоремы слѣдуетъ, что естьли кубъ дїаметра какого нибудь ядра, противъ другаго будетъ въ двое; то и толщина одного ядра противъ другаго будетъ въ двое, а естьли кубъ въ трое; то и толщина также произойдетъ въ трое, и такъ далѣе.

Теорема 2.

§. 81. Вѣсы ядеръ одного металла содержатся между собою, какъ ихъ толщины.

Доказательство.

Ежели мы положимъ толщину ядра $= a$, вѣсъ его $= b$; толщину другаго ядра $= c$, вѣсъ его $= d$; а Понеже оные по причинѣ одинакаго состава, имѣютъ вездѣ равную плотность; то будетъ толщина въ первомъ ядрѣ въ 1. фунтѣ $= \frac{a}{b}$; а толщина во второмъ ядрѣ въ одномъ же фунтѣ $= \frac{c}{d}$; а потому что $\frac{c}{b} = \frac{c}{d}$, то по потерянїи дробей будетъ $ad = bc$; естлижъ превратишь въ пропорцїю, то получишь $a : c : b : d$; то есть какъ вѣсъ перваго ядра содержится къ вѣсу втораго, такъ толщина перваго содержится къ толщинѣ втораго.

Слѣдствїе 1.

§. 82. Изъ сей теоремы ясно видно, что естьли одно ядро противъ другаго вѣсомъ въ двое, то и толщиной своей будетъ такъ же въ двое; а буде вѣсомъ въ трое, то и толщиной будетъ въ троежъ.

Слѣдствїе 2.

§. 83. Изъ прошедшей и сей теоремы можно заключить, что вѣсъ ядеръ, равнобочныхъ цилиндровъ, и подобныхъ конусовъ, состоитъ между ссобою въ тойже пропорцїи какЪ кубы ихЪ дїаметровЪ; и что вѣсы разныхЪ государствЪ разность свою имѣютЪ ни вЪ чемЪ иномЪ какЪ вЪ разности ихЪ толщинЪ вЪ одинакихЪ частяхЪ.

Теорема 3.

§. 84. Толщина ядра AB, содержится кЪ кубу описанному кругомЪ тогожЪ ядра какЪ 11 кЪ 21.

Доказательство.

Чер. IV. Фиг. 22.

ПоложивЪ дїаметерЪ ядра = а, будетЪ (по геометрїи) толщина его $\frac{22}{42}a^3$ а кубЪ кругомЪ его описанной a^3 и потому для равенства крайнихЪ и среднихЪ членовЪ будетЪ $11 : 21 : : \frac{22}{42}a^3 : a^3$.

Примѣчанїе.

§. 85. Сїи три теоремы и сЪ слѣдствїями ихЪ, надобно весьма твердо каждому, кто хочетЪ артиллерїи учиться, знать; потому что на оныхЪ набиранїе машпаба основанїе свое имѣетЪ.

Задача IV.

§. 86 *КакЪ сыскать дїаметерЪ ядра одного фунта какого нибудь металла?*

Рѣшенїе.

Чер. IV. Фиг. 25.

1. Возьми какого хочешь вѣсу, кусокЪ даннаго металла, какЪ A, и положи вЪ наполненной водою чанЪ CDEF, отЪ чего вода изЪ онаго выльется; а когда оной изЪ чана вынешь, то вода опустится по линею GH; и сїя чана пустота GHEF, будетЪ (по геометрїи) толщиною куску A равна.

2. Исчисли вЪ цилиндрѣ GHEF, толщину, и раздѣли оную на столько частей, сколько вЪ кускѣ

фунтовЪ, частное будетЪ толщина одного фунта ядра того металла.

3. Пошли по тройному правилу какЪ содержится 11 кЪ 21, такЪ толщина одного фунта ядра будетЪ содержаться кЪ толщинѢ куба вЪ кругЪ того ядра описаннаго, естьлиже изЪ произведенія извлечешь радиксЪ куба, то дастЪ (§. 79 и 84.) діаметерЪ IK, 1 го фунта ядра заданнаго металла.

Слѣдствіе.

§. 87. ТакимЪ образомЪ сыскиваются діаметры 1 фунта свинца, желѣза, красной мѣди, олова, и дерева.

Задача V.

§. 88. По данному вѣсу бомбы AB, сыскатЪ діаметрЪ одно фунтовой гранаты или бомбы?

Чер. V.
Фиг. 26.

РѢшеніе

УмножЬ діаметерЪ бомбы AB кубично, а произведеніе раздѢли на то число, сколько будетЪ во оной вѢсомЪ фунтовЪ, частное число будетЪ (§. 79.) кубЪ описанной кругомЪ одно фунтовой гранаты; изЪ котораго извлекши радиксЪ куба, получишь діаметерЪ 1 фунта гранаты и бомбы CD.

Чер. V.
Фиг. 27.

Теорема 4.

§. 89. Естьли кругомЪ цилиндра ABCD, описанная призма превратится вЪ кубЪ, то описанной вЪ ономЪ кубѢ цилиндрЪ EFGH, будетЪ равенЪ цилиндру ABCD.

Доказательство.

ПоложимЪ AB = a. DB = b, EF = FH = c, то будутЪ толщина, цилиндра ABCD $\frac{22}{28}1b$; описанной кругомЪ его призмы a^2b; цилиндра EFGH $\frac{22c}{28}$, Описаннаго кругомЪ его куба c^3, а потому что $a b^2 = c^3$; то умножа оба члена сравненїевЪ чрезЪ 22 и раздѣля на 28 произойдетЪ $\frac{22}{28} a b^2 = \frac{22}{28} c^3$ то есть толщина цилиндра ABCD, равна толщинѣ цилиндра EFGH.

Слѣдствїе.

§. 90. А потому что конусЪ ABG отЪ цилиндра ABCD а конусЪ EFI отЪ цилиндра EFGH, трети то слѣдуетЪ изЪ того, что и оныхЪ толщины между собою равны.

Задача VI.

Чер. V. фиг. 27.

§. 91. *Поданному дїаметру ядра LM, сыскать дїаметерЪ основанїя равнаго сЪ нимЪ цилиндра CHEF, у котораго бЪ дїиметерЪ основанїя равенЪ былЪ высотѣ?*

Рѣшенїе.

По неже (погеометрїи) цилиндрЪ, у котораго дїаметерЪ, основанїя равенЪ дїаметру ядра, а высота $= \frac{2}{3}$ отЪ онаго, будетЪ ему толщиною равенЪ то умноживЪ дїаметерЪ ядра IM = AB квадратно, и потомЪ чрезЪ $\frac{2}{3}$ онаго = BD изЪ произведенїяжЪ извлекши радиксЪ куба, будешь имѣть дїаметерЪ основанїя и высоту желаннаго цилиндра EF = EG (§. 83 и 89).

Примѣчапїе 1.

§. 92. ВышеписаннымЪ образомЪ по дїаметру 1го фунта ядра какого нибудь металла, сыскивается дїаметерЪ и основанїе цилиндра равнаго сЪ нимЪ вѣсу, одного маталла.

Задача VII.

§. 93. *По данному пороху, какЪ сыскать дїаметерЪ такой сферы, вЪ которую бЪ входило онаго 1 фунтЪ?*

Чер. V.
фиг. 28.

рѣшенiе

1. Насыпь пороху въ четвероугольной ящикъ ABCD, потомъ сыщи въ томъ ящикѣ толщину, и раздѣли чрезъ число фунтовъ сколько въ ящикъ войдетъ пороху, то частное число будетъ толщина одного фунта пороху.

2. Пошли по тройному правилу такъ: какъ 11 содержится къ 21, такъ толщина одного фунта пороху сферы будетъ содержаться къ кубу кругомъ оной описанному (§. 84.) изъ котораго извлекши радиксъ куба получишь дiаметеръ одного фунта пороховой сферы EF. (§. 83).

Слѣдствiе.

§. 94. Знавши дiаметеръ одно-фунтовой пороховой сферы (§. 91.) дiаметеръ равнобочнаго 1 фунтоваго цилиндра PQ легко сыскать можешь.

Задача VIII.

§. 95. *По сысканнымъ* (§. 86.) *дiаметрамъ первыхъ фунтовыхъ ядеръ красной мѣди, и олова, какъ сыскать бокъ одного фунта равнобочнаго цилиндра употребляющагося для литья пушекъ металла, въ которой кладется красной мѣди 25 олова 3 фунта?*

Чер. VI.
Фиг. 29.

Решенiе.

Сыскавши (§. 91.) бока фунтовыхъ равнобочныхъ цилиндровъ мѣди AB олова CD, и умножа AB и CD кубично, естли помножишь кубъ AB на 25, а кубъ CD на 3 фунта, и тѣ произведенiя сложишь вмѣстѣ, то получишь кубъ описанной около цилиндра, въ которомъ мѣди 25 олова 3 фунта, которой раздѣливши на 28 фунтовъ и звлекши изъ частнаго числа радиксъ куба получишь бокъ равнобочнаго цилиндра

EF артиллерійскаго металлу; въ которомъ мѣди и олова будетъ по вышеписанной пропорціи (§ 79).

Задача IX.

§. 96. *По данному Діаметру ядра* AB. *одного фунта; какъ сыскать діаметръ ядра* CD 3. *фунтовъ?* Чер. VI. Фиг. 30.

Рѣшеніе.

Умножь данной діаметръ кубично, то будетъ кубъ изъ діаметра ядра одного фунта, когда оной умножишь чрезъ 3., то получишь (§. 83.) кубъ изъ діаметра 3. хъ фунтоваго ядра, а ежели изъ того извлечешь радиксъ куба, то произойдетъ желаемой діаметръ въ тѣхъ же частяхъ.

Слѣдствіе.

§. 97. Такимъ же образомъ можно сыскать діаметры 4. 5. фунтовъ и прочихъ ядеръ.

Примѣчаніе I.

§. 98. Естьли хочешь чертежемъ отъ одного фунта имѣть діаметръ двухъ фунтовъ, то сыщи между діаметромъ одного фунта AB и двойною противъ его линѣею AG двѣ среднія (по геометріи) пропорціональныя линѣи и возми меньшую CD за діаметръ двухъ фунтоваго ядра; а продолжая самое же то дѣйствіе, и прочихъ фунтовъ діаметры сыскать можешь. Чер. VI. Фиг. 31.

Задача X.

§. 99. *По данному діаметру одного фунта ядра; какъ сыскать діаметръ одного лота?*

Рѣшеніе.

Понеже (§. 73.) фунтъ имѣетъ въ себѣ 32. лота, то умноживши діаметръ однофунтоваго ядра кубично, и раздѣля чрезъ 32 получишь кубъ изъ дїаметра ядра одного лота, изъ котораго естьли извлечешь радиксъ куба, то найдешь дїаметръ однолотоваго ядра (§. 83.)

Слѣдствїе.

§. 100. Естьли надобно имѣть дїаметръ двухъ лотовъ, то кубъ дїаметра лотоваго ядра умножается двумя, и изъ того извлекается радиксъ куба; такимъ же образомъ при исканїи и прочихъ дїаметровъ поступается.

Задача XI.

§. 101. *По данному дїаметру одно фунтоваго ядра; какъ сыскать дїаметръ ядра одного квинтина?*

Рѣшенїе.

Сыскавъ (§. 99.) кубъ изъ дїаметра одного лота, и раздѣля оной на 4, а изъ частнаго числа извлекши радиксъ куба получишъ желаемой дїаметръ (§. 83.)

Слѣдствїе 1.

§. 102. Ежели хочешь имѣть дїаметръ двухъ или трехъ квинтиновъ, то умножь кубъ дїаметра одного квинтина тѣмъ же числомъ, котораго квинтина дїаметръ искать хочешь и извлекши изъ того радиксъ куба исканной дїаметръ получишь (§. 83).

Слѣдствїе 2.

§. 103. Такимъ же образомъ можешь сыскать и дїаметры одного, двухъ, и трехъ шкрупелей, примѣчая только то, что естьли кубъ дїаметра одной квинтины раздѣлишь на 4 части, то получишь кубъ дїаметра одного шкрупеля, а когда изъ онаго извлечешь радиксъ куба, то найдешь самой дїаметръ.

Задача XII.

§. 104. *По данному дїаметру ядра одного фунта; какъ сыскать дїаметръ ядра 3 и $\frac{3}{4}$ фунта?*

Рѣшенїе

Помножь данной дїаметръ кубично, потомъ чрезъ 3. то получишь кубъ дїаметра 3. фунтоваго ядра, а прибавляя къ тому $\frac{3}{4}$ отъ куба одно фунтоваго ядра и извлекая изъ того радиксъ куба найдешь (§. 83.) дїаметръ 3. и $\frac{3}{4}$ фунта.

Задача XIII.

§. 105. *По данному дїаметру ядра 3. фунтовъ, 3. лотовъ, и 2 квинтинъ; какъ сыскать дїаметръ 6. фунтовъ 2. лотовъ и 1. квинтины?*

Рѣшенїе.

Умножь данной дїаметръ кубично, потомъ приведи 3. фунта и 3. лота; также 6 фунтовъ и 2 лота въ квинтины, и приложивъ къ онымъ за данные квинтины, будетъ первое число 398, а второе 777 квинтинъ. Послѣ того послать по тройному правилу такъ: когда 398 квинтинъ даютъ кубъ дїаметра ядра ихъ, то что дадутъ 777 квинтинъ, произведенїе будетъ кубъ изъ дїаметра, изъ котораго естьли извлечешь радиксъ куба, то получишь дїаметръ требуемаго числа.

Слѣдствїе

§. 106. Такимъ же правиломъ можешь искать дїаметръ ядра, которой будетъ имѣть вѣсъ свой со скрупѣлями.

Задача XIV.

§. 107 ***По даному дїаметру ядра двухъ фунтовъ и двухъ лотовъ, и дїаметру другаго какого***

кого нибудь ядра; какъ сыскать, много ли въ немъ будетъ вѣсу?

Рѣшенїе.

Умножь оба дїаметра кубично, и приведши вѣсъ перваго въ лоты, пошли по тройному правилу такъ: какъ кубъ дїаметра перваго ядра даетъ мнѣ его вѣсъ 66. лотовъ, то что дастъ кубъ дїаметра другаго ядра. Произшедшее же (§. 63.) будетъ вѣсъ его въ лотахъ.

Примѣчанїе

§. 108. Что въ предписанныхъ задачахъ говорено было о сыскании дїаметровъ ядеръ, то точно должно дѣлать при сысканїи дїаметровъ бомбъ, и гранатъ, калибровъ пушекъ, мартиръ, гаубицъ и единороговъ, также прицилиндрическихъ, пороховыхъ, и прочихъ маштабахъ.

Опредѣленїе XVIII.

§. 109. Дїаметръ какого однофунтоваго ядра, раздѣленной на 1000. частей, для набиранїя на маштабѣ прочихъ фунтовъ, называется шкалою.

Примѣчанїе.

§. 110. Дїаметръ однофунтоваго ядра можетъ раздѣлиться на какїя нибудь части, а на 1000. частей раздѣляется только для того, чтобъ для вѣрнаго йзчисленія части были мѣлче.

Задача XV.

§. 111. *По данному дїаметру ядра одного фунта AB; какъ начертишь шкало?*

Рѣшенїе.

Изъ точекъ А и В, возставь на линѣе AB перпендикуляры AC. и BD. и положи на нихъ по 100 равныхъ частей желаемой величины, потомъ раздѣли AB. на 10. равныхъ частей въ точкахъ a. b. c. d. e. f. g. h. i. и тяни изъ нихъ линѣи въ паралель BD. какъ на примѣръ: линѣю ad. потомъ протяни a D. а изъ раздѣленїя каждой части линѣи BD. паралелныя къ AB., какъ на фигурѣ видно, и подписавъ шкало будетъ готово.

Чер. VII.
Фиг. 32.

Примѣчанїе.

§. 112. Такимъ образомъ здѣланы шкалы, бравъ сысканныя дїаметры однихъ фунтовъ (§. 86.) свинца A, (§. 86.) желѣза B. (§. 74.) для мѣренїя и изчисленїя пушечныхъ ядеръ. C. (§. 67.) для мѣренїя калибровъ D. (§. 88.) гранатѣ и бомбѣ. E; (§. 75.) камню по Нимберскому вѣсу F. (§. 94.) пороховаго цилиндра G. (§ 93.) пороховой сферы H. (§. 69) калибра, мортиръ. гаубицъ, и единороговъ I: (§. 92.) цилиндрическаго желѣза K. (§. 95.) цилиндрическаго пушечнаго металла L. (§. 87.) кубической дубоваго дерева M.

Чер. VII. и VIII.
фиг. 32.
Чер. VIII. и IX.
фиг. 33.
Чер. IX. и X.
фиг. 34.

Задача XVI

§ 113. *Какъ здѣлать таблицу для набиранїя на маштабѣ дїаметровъ ядеръ?*

Рѣшенїе.

Понеже (§ 109.) дїаметръ одного фунта во всякихъ шкалахъ раздѣляется на 1000 частей, то (§ 96) найденной дїаметръ двухъ фунтовъ 1259. частей поставь въ таблицѣ противъ двухъ фунтовъ, а дѣлавши тожъ самое при прочихъ фунтахъ, и всю таблицу набрать можешь.

Слѣдствїе.

§. 114. Такимъ образомъ (§ 96) можешь набрать таблицу дїаметровъ лотовыхъ и (§. 101) квинтинныхъ ядеръ.

Примѣчанїе.

§. 115. При дѣланїи таблицы надобно весьма наблюдать, чтобъ извлеченїе кубическаго радикса дѣлано было вѣрно; а здѣланныя чрезъ прошедшую задачу таблицы при семъ слѣдуютъ.

фунты.	части діаметровъ	фунты.	части діаметровъ	фунты.	части діаметровъ	фунты.	части діаметровъ
1	1000	13	2351	36	3301	300	6694
2	1259	14	2410	40	3419	350	7047
3	1442	15	2466	45	3556	360	7112
4	1587	16	2519	48	3634	400	7368
5	1709	17	2571	50	3684	450	7663
6	1817	18	2620	80	4308	500	7937
7	1912	19	2668	90	4481	600	8434
8	2000	20	2714	100	4641	700	8879
9	2080	24	2884	120	4932	800	9282
10	2154	25	2924	150	5313	900	9654
11	2223	30	3107	200	5848	1000	10000
12	2289	35	3272	250	6306		

лоты	части діаметровъ	лоты	части діаметровъ
1	314	17	810
2	397	18	825
3	454	19	840
4	500	20	855
5	538	21	869
6	572	22	883
7	602	23	896
8	629	24	908
9	655	25	921
10	679	26	933
11	700	27	945
12	721	28	956
13	740	29	967
14	759	30	978
15	777	31	989
16	793	32	1000

квинти.	части діаметровъ	квинти.	части діаметровъ
1	198	3	286
2	250	4	314

Задача XVII.

§. 116. *Какъ взять сколько нибудь частей со шкала и положить на маштабъ?*

Рѣшеніе.

Естьли надобно положить на маштабѣ 2154 части, то возми со шкалы мѣру линѣи АВ. и положи дважды отъ точки С до D. будетъ CD. (§. 111.) 2000. Естьли же къ оной отъ D. приставить мѣру линѣи Ba. до Е., то линѣя СЕ. будетъ 2100, а какъ къ тому прибавишь равную (по геометріи) 54. частямъ мѣру линѣи ЕМ. отъ Е. до F., то CF. будетъ 2154. части.

Чер. VII. Фиг. 32.
Чер. X. Фиг. 34.

Задача XVIII.

§. 117. *По сысканной (§. 111.) шкалѣ набрать маштабъ.*

Чер. XI. Фиг. 35.

Рѣшеніе.

Понеже въ таблицахъ одного фунта стоитъ 1000. частей, то взявши (§. 116.) со шкала 1000. частей, и полагая отъ А до В будешъ имѣть діаметръ одного фунта, на которомъ подпиши одинъ фунтъ, послѣ возми 1259. и положи отъ А. до С., а потомъ подпиши при С. два фунта, и такъ продолжая можешь набрать діаметры 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, и прочихъ фунтовъ и маштабъ здѣланной.

Слѣдствіе.

§. 118. Такимъ же образомъ можешь набрать маштабы лотовъ и квинтинъ, потому что то дѣйствіе производится точно тѣмъ же правиломъ.

Примѣчаніе 1.

§. 119. Имѣвши (§. 111.) нужныя артиллеристу шкалы можешь помощію предписанной задачи набрать маштабы, которые здѣсь представляются на фигурѣ назначены, тѣми же литерами, какъ и шкалы.

Чер. XI. Фиг. 35.

Примѣчанїе 2.

§. 120. Ежели захочешь имѣть маштабы какого нибудь металла по вѣсу другихъ государствъ; то для онаго должно имѣть слѣдующую таблицу, на которой показывается, какъ вѣсы разныхъ городовъ между собою сравниваются, примѣчая только то, что Келнской фунтъ раздѣляется на 32 лота, а лотъ на 4 квинтины, квинтинажъ на 4 фенинга или скрупеля, скрупель же на 15 граней.

	лоты	квинтины	скрупели.	грани	число граней въ фунтѣ
Кельнской фунтъ въ себѣ содержитъ	32	-	-	-	7680
Амстердамской	33	3	1	10	8125
Берлинской	32	-	1	2	7697
Копенгагенской	32	-	2	6	7716
Краковской	27	3	-	-	6660
Данцигской	29	3	1	8	7163
Флоренской	26	1	-	1	6301
Гамбургской	33	1	-	-	7980
Кенигсбергской старой	26	-	1	-	6255
- - - новой	32	-	1	-	7695
Лиссабонской	31	1	3	7	7552
Лондонской	30	3	3	9	7434
Любской	33	-	2	-	7950
Магдебургской	32	-	-	-	7680
Неапольской	29	-	1	8	6983
Ниренбергской	34	3	3	-	8385
Парижской	33	2	1	10	8065
Россїйской Санктпетербургской	28	-	-	3	6723
Прагской	35	-	3	5	8450
Регенсбургской	38	1	3	-	9225
Рижской	28	2	2	8	6878
Римской	23	1	-	1	5581
Страсбургской	32	1	1	-	7755

Вене-

	лоты	квинтины	скрупели	грани	число граней въ фунтѣ
Венеціанской большой - -	32	2	3	-	7845
- - - малой - -	30	2	2	9	7359
Варшавской - - - -	25	3	2	5	6215
Венской - - - - -	38	2	-	-	9240
Бреславской - - - -	27	3	-	7	6667

Задача XIX.

§. 121. *По данному діаметру ядра* AB *одного фунта по Россійскому вѣсу раздѣленнаго на* 1000 *частей, какъ сыскать діаметръ ядра одного фунта по Ниренбергскому вѣсу.* Чер. XI.

Рѣшеніе.

Понеже въ таблицѣ противъ Россійскаго вѣсу стоитъ 6723, а противъ Ниренбергскаго 8385, то умножъ діаметръ даннаго ядра кубично, будетъ 1000000000, потомъ пошли по тройному правилу такъ: когда Россійской вѣсъ 6723 даетъ мнѣ кубъ 1000000000, то что дастъ Ниренбергской вѣсъ 8385, произходимое будетъ кубъ діаметра 1247211066, изъ котораго, естьли извлечешь радиксъ куба, то получишь 1076, діаметръ 1 фунта ядра CD по Ниренбергскому вѣсу въ тѣхъ же частяхъ (§. 83.). Фиг. 36.

Слѣдствіе.

§. 122. Такимъ же образомъ сыскиваются діаметры 1 фунта, котораго нибудь государства или города, какихъ хочешь металловъ, по которымъ (§ 111) ежели хочешь, можешь здѣлать шкалыи (§ 117) набрать маштабы.

Теорема 5.

Чер. XI. Фиг. 37. §. 123. Естьли на набранномъ маштабѣ отъ начала онаго или точки B. разстоянїемъ AB. или дїаметромъ одного фунта начертишь дугу и положишь по ней, отъ A. до C. мѣру одного фунта другаго какого нибудь металла и проведешь съ прочихъ фунтовъ отъ точекъ D. и E. къ AC. паралельныя линѣи DF. и EG. доколѣ сѣкутся съ продолженною линѣею BC. будетъ DF. дїаметръ 2хъ, а EG дїаметръ 3 фунтовъ того металла, котораго AC. дїаметръ одного фунта.

Доказательство.

Понеже (по геометрїи) для подобныхъ треугольниковъ будетъ AB. AC : : BD. DF. или AB^3 : AC^3 : : BD^3, DF, а кубы дїаметровъ ядеръ (§. 83.) содержатся между собою такъ, какъ ихъ вѣсъ, то будетъ вѣсъ ядра AB. содержатся къ вѣсу ядра изъ дїаметра AC 1 фунта такъ какъ вѣсъ дїаметра BD. 2 фунтовъ содержится къ вѣсу дїаметра ядра DF. и для того выдетъ вѣсъ ядра DF. 2 фунта, такимъ же образомъ можно доказать, что EG. будетъ дїаметръ ядра 3 фунтовъ.

Примѣчанїе.

§. 124. чрезъ сїю теорему имѣвши набранной одинъ маштабъ, можешь набрать легкимъ образомъ маштабы всякихъ металловъ.

Теорема 6.

§. 125. Ядро, которое дїаметромъ въ двое противъ другаго ядра; будетъ вѣсомъ въ 8 разъ больше онаго.

Доказательство.

Понеже (§. 83.) вѣсъ ядеръ содержится такъ, какъ, кубы ихъ дїаметровъ, то положивши дїаметръ одного ядра $= a$; а двойнаго противъ онаго да будетъ кубъ перьваго ядра a^3, а кубъ втораго ядра $8a^3$, а потому, что кубъ дїаметра втораго ядра въ восьмеро противъ куба дїаметра перьваго ядра, то уже. (§ 83) и вѣсъ втораго ядра будетъ въ восьмеро противъ вѣсу перьваго ядра.

Слѣдствїе.

§. 126. Такимъ же образомъ можно доказать, что естьли ядро дїаметромъ своимъ будетъ въ трое другаго ядра больше, то оное вѣсомъ будетъ въ 27. разъ больше, а естьли дїаметромъ въ 4. то вѣсомъ будетъ въ 64 раза больше и пр.

Слѣдствїе.

§. 127. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли надобно сыскать дїаметеръ ядра, которое противъ другаго дїаметромъ своимъ больше во сколько нибудь разъ; то должно то число, сколько разъ оное дїаметромъ своимъ больше, умножить кубично, и потомъ вѣсомъ меньшаго ядра произведенїе покажетъ вѣсъ большаго ядра.

Задача XX.

§. 128. *Ежели дїаметеръ 2 фунтоваго ядра обороченъ будетъ 3 раза, то какъ сыскать, многоль будетъ вѣсу въ такомъ ядрѣ, у котораго дїаметеръ тройной?*

Рѣшенїе.

Умножь 3 кубично, будетъ 27, потомъ чрезъ 2 будетъ 54 фунта вѣсъ исканнаго ядра.

Слѣдствїе.

§. 129 Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли надобно дїаметеръ 2 фунтовъ ядра взять въ $2\frac{1}{2}$ обращенїя и узнать вѣсъ большаго ядра, то должно $2\frac{1}{2}$ умножить кубично, будетъ $\frac{125}{8}$ и потомъ чрезъ $2\frac{1}{3}$ будетъ $\frac{875}{24}$ послѣ того естьли числителя на знаменателя раздѣлишь, то получишь $36\frac{11}{24}$ фунта, вѣсъ большаго ядра.

Задача XXI.

§. 130. *Ежели въ одномъ ядрѣ вѣсу 54 фунта, то многоль будетъ вѣсу въ такомъ ядрѣ, которое діаметеръ свой будетъ имѣть противъ перваго третію часть.*

Рѣшеніе.

Умножь 3 кубично, будетъ 27, чрезъ оноежъ раздѣли 54 фунта, частное число 2 фунта, будетъ вѣсъ желаннаго ядра.

Слѣдствіе.

§. 131. Естьлижъ діаметеръ какого нибудь ядра противъ діаметра 54 фунтоваго ядра $\frac{2}{3}$, то должно умножить $\frac{2}{3}$ кубично и произшедшее $\frac{8}{27}$ чрезъ 54. будетъ $\frac{432}{27}$ естьли же потеряешь дроби, то найдешъ исканной вѣсъ ядра 16 фунтовъ.

Примѣчаніе 1.

§. 132. При произведеніи вышеписаннаго дѣйствія, должно примѣчать: что естьли числитель будетъ меньше знаменателя, то для полученія вѣсу ядра въ лотахъ, должно числителя помножить чрезъ 32, и происходимое раздѣлить на знаменателя; естьлижъ и по умноженіи чрезъ 32, числитель будетъ меньше знаменателя, то для сысканія вѣсу ядра въ квинтинахъ помножается числитель на 4 и дѣлится на знаменателя.

Примѣчаніе 2.

§. 133. Помощію выше представленныхъ задачъ повѣряются всѣ артиллерійскіе маштабы; ибо взявши одинъ фунтъ и оборотя два раза, естьли будетъ равно 8. фунтамъ, а 2 фунта естьли оборотя 2 жъ раза дадутъ на маштабѣ 16. фунтовъ, также и прочїе фунты оборачиваючи, естьли сходно съ сысканными чрезъ прошедшія задачи фунтами будутъ приходить, то маштабъ почитается быть исправнымъ.

Примѣчанїе 3.

§. 134. Для повѣренїя маштаба помощїю реченныхъ же задачъ, здѣланы слѣдующїя таблицы, которыя показываютъ, сколько какїе дїаметры лотовъ или фунтовъ, въ своихъ обращенїяхъ произведутъ лотовъ и фунтовъ; или также и раздѣленные на сколько нибудь частей дїаметры фунтовъ или лотовъ, сколько дадутъ фунтовъ или лотовъ.

Таблица во обращенїяхъ фунтовъ.

обращенія.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
дїаметры ядеръ въ фунтахъ	2	16	54	128	250	432	686	1204	1458	2000
	3	24	81	192	375	648	1029	1536	2187	3000
	4	32	108	256	500	864	1272	2048	2916	4000
	5	40	135	320	625	1080	1715	2560	3645	5000
	6	48	162	384	750	1296	2058	3072	4374	6000
	7	56	189	448	875	1512	2401	3584	5103	7000
	8	64	216	512	1000	1728	2744	4096	5832	8000
	9	72	243	576	1125	1944	3087	4608	6501	9000
	10	80	270	640	1250	2160	3430	5120	7290	10000

Таблица вЪ раздѣленныхЪ фунтахЪ.

фунты	на 4	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.	фунты	на 4.
2	1	10	5	18	9	26	13	34	17	42	21	50	25	58	29
4	2	12	6	20	10	28	14	36	18	44	22	52	26	60	30
6	3	14	7	22	11	30	15	38	19	46	23	54	27	62	31
8	4	16	8	24	12	32	16	40	20	48	24	56	28	64	32

Таблица во обращенїяхЪ лотовЪ.

лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:	лоты	во 2 обра:
1	8	5	1. 8	9	2. 8	13	3. 8	17	4. 8	21	5 8	25	6. 8	29	7 8
2	16	6	1 16	10	2. 16	14	3 16	18	4. 16	22	5. 16	26	6. 16	30	7 16
3	24	7	1. 24	11	2. 24	15	3. 24	19	4. 24	23	5. 24	27	6. 24	31	7. 24
4	1фу.	8	2	12	3	16	4	20	5	24	6	28	7	32	8

ЛГАВА III.

Чер. I. *оказываПющая раздѣленїе орудей по наружности и званїю оныхЪ, также и прочихЪ наружныхЪ частей.*

Опредѣленїе XIX.

Фиг. 14. §. 135. Вертлюги a b, на которыхЪ какое нибудь орудїе лежитЪ вЪ станкѣ его, называются цапфами.

Опредѣленїе XX.

Фиг. 14. §. 136. Казенною частью называется та часть d c e f орудїя, гдѣ класдется порохЪ, и запаляется.

Опре-

Опредѣленіе XXI.

§. 137. Вертлюжною частью называется часть g h c e. какого нибудь орудія, на которой находятся цапфы. Чер. II. Фиг. 14.

Опредѣленіе XXII.

§. 138. Та часть орудія i k g h, изъ которой ядро понуждаемое силою пороха вылѣтаетъ вонъ, называется дульною. Фиг. 14.

Опредѣленіе XXIII.

§. 139. Позади казенной части у орудей находящаяся шишка, называется винъ-градомъ, или гроздомъ.

Примѣчаніе.

§. 140. Винъ-градъ у орудія дѣлается для того, чтобъ подложа подъ оной какой ни есть рычагъ, свободнѣе подымать оное было можно.

Опредѣленіе XXIV.

§. 141. На вертлюжной части находящіяся у орудіевъ скобы, здѣланныя образомъ какихъ нибудь звѣрей или рыбъ, имянуются дельфинами.

Примѣчаніе.

§. 142. Дельфины S. на орудіяхъ дѣлаются для того, чтобъ можно было за оные привязать веревки и оными поднимать орудія къ верху и опускать къ низу. Фиг. 14.

Опредѣленіе XXV.

§. 143. Та часть d f, которою въ какомъ нибудь орудіи казенная часть отдѣляется отъ винъ-града, называется торелью. Фиг. 14.

Опредѣленіе XXVI.

§. 144. Проверченая скважина w въ казенной части у всякихъ орудій, чрезъ которую зажигается порохъ, называется заправкою или запаломъ. Фиг. 14.

ОпредѢленїе XXVII.

§. 145. Положенныя вЪ каналѢ пушечномЪ проохЪ, и ядро, называются зарядомЪ; естьлижЪ оные положены будутЪ вЪ холстинной или иной какой мѢшокЪ, и тѢмЪ пушка заряжена будетЪ, то тотЪ наполненной мѢшокЪ имянуется картузомЪ, а вложенная вЪ пушкѢ крѢпко между порохомЪ и ядромЪ свернутая пенька или войлокЪ называется пыжемЪ.

ГЛАВА IV.

О черченїи пушекЪ, лафетовЪ и прочихЪ принадлежностей.

ОпредѢленїе XXVIII.

§. 146. Пушка, которая стрѢляетЪ 48ми фунтовымЪ ядромЪ, называется картауномЪ, или 48 фунтовою; а стрѢляющая 24 фунтовымЪ ядромЪ, называется полЪ картауна или 24 фунтовою; и вЪ обще сказать можно, что всѢ пушки принимаютЪ званїе отЪ вѢсу ядерЪ, коими они стрѢляютЪ.

ПримѢчанїе 1.

§. 147. ВЪ Россїи употребляются пушки 6. сортовЪ, а имянно: употребляющаяся для осады крѢпостей полукартауна или 24. фунтовая, и 18. фунтовая; употребляющїяся для сраженїя сЪ непрїятелемЪ вЪ полѢ четверть картауна или 12, еще 8, 6, также и полковая 3. фунтовая. ИзЪ которыхЪ первые 2 сорта пушекЪ, насываются осадною, а послѢднїе полевою артиллерїею, а картауные или 48. фунтовые, три четверти картауна, то есть 36 фунтовые, здѢсь не употребляются.

ПримѢчанїе 2.

§. 148. Пушки неотмѢнно длиною должно дѢлать по положенной пропорцїи; естьлижЪ оныя будутЪ долги, то при выстрѢлахЪ по згорѢнїи всего пороха, ядро не можетЪ вылѢтѢть еще изЪ дула; слѢдовательно послѢ згорѢнїя пороху ядро движенїемЪ своимЪ вЪ каналѢ пушечномЪ много своей силы потеряетЪ; а ежели пушки будутЪ коротки, то прежде нежели весь порохЪ загориться ядро изЪ оной вонЪ вылѢтитЪ, и оное не всею силою пороха брошено будетъ; изъ чего можно заключить, что должно длину пушкамъ опредѣлять такову, чтобъ ядро въ то самое время, какъ порохъ весь загорится, при самомъ выходѣ изъ канала было; а потому что большее количество пороха не такъ скоро загорѣться можетъ, какъ меньшее, то изъ того слѣдуетъ, что и пушка большаго калибра должна быть долѣе нежели меньшаго; и генерально (согласуясь съ Господиномъ Белидоромъ) заключить можно; что длина канала пушечнаго (понеже по геометрїи на одномъ основанїи стоящїе цилиндры содержатся, такъ какъ ихъ высоты) должна быть пропорцїональна, съ зарядомъ пороха, которымъ та пушка стрѣляетъ; длинажъ всякой пушки искивалась слѣдующимъ образомъ: прежде выливали весьма долгую пушку, и положивъ въ оную опредѣленное число пороху; поднявши на какїе нибудь градусы, стрѣляли, и какъ далеко отъ оной ядро упадало, записывали; потомъ отпиливши одинъ калиберъ такимъ же зарядомъ стрѣляли, отъ чего ядро упадало далѣе перваго, и такъ отпиливая по одному калибру у пушки, производили стрѣльбу по то время, какъ она стала свои ядра метать ближе; что примѣтя длину того калибра пушкѣ опредѣляли ту, которая была въ то время какъ ядро на дальномъ растоянїи отъ оной упало: а сколько калибровъ длиною пушки здѣсь дѣлаются, то видно изъ слѣдующей табели.

Пушки.	Длина ихъ въ калибрахъ.
48	18
36	19
24	20
18	21
фунтовыя	
12	22
8	23
6	24
3	16или17

Задача XXII.

Чер. XII. §. 149. **Какъ начертить пушку?**

Фиг. 38. 1. Естьли хочешь чертить какую нибудь пушку, на примѣръ 24 фунтовую, то взявъ 24 фунта съ маштаба, по которому мѣряются калибры (§. 117) будешь имѣть калиберъ оной.

2. Раздѣли калиберъ ея AB на 24 части, то будешь имѣть (§. 61.) маасъштабъ, по которому оную чертить надлежитъ.

3. Протяни линею AB, и положи на ней написанные въ таблицѣ 20 калибровъ; и поставивши на оную въ точкахъ A и B перпендикуляры на обѣ стороны по полукалибру AD, AC, BF, и BE; протяни DF и CF параллельныя къ AB; къ линѣѣжъ EF въ разстояніи одного калибра проведи параллельную HG, будетъ HGDC каналъ пушки.

4. Раздѣли CF на 9. равныхъ частей, и отступи по ней отъ точки F $\frac{4}{9}$ всей длины до точки 1, то оная точка будетъ центръ цапфа; изъ коего разстояніемъ полукалибра опиши цыркуль KL, которой будетъ цапфъ.

5. Положи отъ 1 до L 14 частей, и возставь на той точкѣ перпендикуляръ MN, то будетъ MC длина дульной части.

6. Раздѣли MF на три равныя части, и ежели MO здѣлаешь равную одной трети оной и протянешь къ CD параллельную PO то FO будетъ длина казенной части, а MO длина вертлужной части.

7. Положи отъ E и F по продолженной линѣѣ EF по 1 калибру до точекъ Q и R а отъ O и P по продолженной линѣѣ OP по 22 части до S и T потомъ проведши QS и RT, получишь QRST, казенную часть.

8. Положи отъ P и O, полинѣямъ PS и OT, по 21 части до точекъ U и V, а отъ N и M, по продолженной линѣ до W и X, по 19 частей и проведши UX. и YW будешь имѣть YWUX, вертлужную часть.

9. Положи отъ N и M, по тѣмъ же линѣямъ до G и 7, по 18 частей а отъ C и D, по продолженной линѣ до точекъ ♀ и ♂ по 12. частей, то будетъ GZ ♀ ♂ дульная часть; и такъ главныя линѣи пушки будутъ начерчены, которая здѣсь представляется подъ No. 1. чтожъ слѣдуетъ до украшенія, и до набиранія фризовъ и винграда, то какъ оное дѣлается, изъ предложеннаго чертежа подъ No. 2. и надписанія ясно видѣть можно.

Слѣдствіе 1.

§. 150. Такимъ же образомъ чертятся и прочія пушки, бравши длину ихъ изъ таблицы и набирая фризы, какъ то видно изъ представленнаго 24. фунтовой чертежа; цапфы же у пушекъ длиною дѣлаются такъ велики, какова ихъ толстота.

Примѣчаніе 1.

§. 151. Пушки должно дѣлать въ настоящую пропорцію; ибо естьли оныя будутъ толсты, то къ возкѣ будутъ тяжелы, и цѣной станутъ дороже; а естьли будутъ тонки, то отъ многаго стрѣлянія металлъ ихъ будетъ скоро разгорячаться; къ томужъ должно опасаться, чтобъ силу пороховую выдержали, и не разорвалобъ ихъ при стрѣльбѣ.

Примѣчаніе 2.

§. 152. Стѣны у пушекъ дѣлаются при дульной части тонѣе нежели при казенной для того, что когда порохъ лежащей въ части канала D, зажженъ будетъ чрезъ затравку G, то онъ силою своею будетъ дѣйство- Чер. II. фиг. 13.

вать равно (§ 27) во всѣ стороны; а потому что съ стороны пыжа E, имѣетъ онъ сопротивленїе слабѣе нежели отъ стѣнъ металлическихъ GH, то для того и принуждаетъ онъ пыжъ и ядро притти въ движенїе, и такъ въ то время стѣны въ казенной части G. и H. принуждены противиться всей пороховой силѣ, а когда пыжъ отъ силы пороха подвинется къ дулу въ точку K, то въ то время сила пороховая будетъ раздѣлена во всемъ каналѣ, а не только что въ одной части K, и потому ясно видно, что части стѣнъ L и M, должны противиться уже раздѣленной силѣ пороха, слѣдовательно естьли оныя и тонѣе будутъ противъ тѣхъ стѣнъ, которыя въ казенной части, то могутъ силу пороховую выдержать. При самомъ же дулѣ дѣлается на всякой пушкѣ обручъ L. Понеже при выходѣ ядра изъ дула оное должно сопротивляться внѣшному воздуху, и для того, тому мѣсту гдѣ ядро оное супротивленїе чувствуетъ, должно быть потольще дульной части.

Чер. II.
Фиг. 11.

Примѣчанїе 3.

§. 153. Цапфы у пушекъ, гаубицъ и единороговъ дѣлаются, чтобъ они были около точки равновѣсїя, такъ чтобъ находящаяся между ими и дуломъ часть была легче другой части орудїя: которые мѣсто у пушекъ придетъ щитая отъ казны оной около $\frac{4}{9}$ всей длины ея, ежелижъ здѣлаешь ихъ близко къ дулу, то казенную часть для тягости оной подымать будетъ неспособно. Да и отъ выстрѣловъ по причинѣ оной же станокъ ломаться будетъ; естьлижъ цапфы сдѣлаешь ближе къ казенной части, то дульная часть будетъ всегда перевѣшивать, и орудїе горизонтально поставлено быть не можетъ; когдажъ цапфы сдѣлать на самой точкѣ равновѣсїя, то орудїе будетъ лежать прямо, и поднимать можно оное легко; только пристрѣлянїи отъ движенїя ядра будетъ оно наклоняться къ низу, отъ чего и выстрѣлы вѣрны быть не могутъ, для чего ихъ и въ томъ мѣстѣ дѣлать неспособно.

Примѣчанïе 4.

§. 154. Вышеписаннымъ образомъ (§. 149) дѣлаются Чер. XII.
мѣдныя пушки, а чугунныя, (которыя по большей части Фиг. 39.
употребляются въ крѣпостяхъ) потолще, для того что чугунъ такъ плотно какъ мѣдь садиться неможетъ; калиберъ же оныхъ противъ мѣдныхъ пушекъ получастью дѣлается по больше, для того, чтобъ по причинѣ многой внутри ихъ ржавщины ядро изъ канала вылѣтѣть могло; а какъ оныя пушки чертятся, то главныя линеи подъ литерою D а съ украшенiемъ подъ литерою E видѣть можно на фигурѣ.

Теорема 7.

§. 155. Естьли будутъ двѣ пушки (P и S) за- Чер. II.
ряжены порохомъ каждая противъ ядра въ полы или Фиг. 14.
въ треть, то будутъ кубы длины тѣхъ мѣстъ, гдѣ вмѣстится въ каналѣ пушечномъ порохъ (то есть цилиндровъ ABGD. и EFGH.) содержатся между собой, какъ вѣсъ находящагося въ зарядахъ ихъ пороху.

Доказательство.

Положа пушку P. стрѣляющую ядро $= c$, $BD = a$, $AB = b$, пушку S стрѣляющую ядро $= f$, $FH = d$, $EF = e$; будетъ вѣсъ пороху въ пушкѣ $P = \frac{1}{2} c$, а въ пушкѣ $S = \frac{1}{2} f$, описанныя кругомъ цилиндровъ ABGD. и EFGH. призмы $a^2 b$ и $\frac{1}{2}$ c: а понеже (§. 83.) $c : f : : a^3, d^3$, или $a^2 e : \frac{1}{2} f : : a^3 : d^3$, то есть вѣсъ пороху въ пушкѣ P, содержится къ вѣсу пороха въ пушкѣ S, какъ $a^3 ; d^3$ слѣдовательно (§. 79.) цилиндры ABCD и EFGH подобны и $\frac{1}{2}$ $c : \frac{1}{2} f : : b^3 : e^3$.

Примѣчанïе.

§. 156. Мы видѣли, что длина пушекъ должна быть пропорцïональна съ длиною ихъ зарядовъ, почему (положа тѣжъ литеры, которыя и въ прошедшей теоремѣ, Чер. II.
а длину пушекъ $P = g$; а пушки $S = h$) будетъ: $b : e : : g :$ Фиг. 14.

h: и $b^3 : e^3 : : g^3 : h^3$. А понеже въ прошедшей теоремѣ показано, что вѣсъ пороху въ пушкѣ P содержится къ вѣсу пороха въ пушкѣ S, какъ b^3 къ e^3, будетъ кубъ длины пушки P (g^3) содержаться къ кубу длины пушки S (h^3) какъ вѣсъ пороха въ зарядѣ пушки p; содержится къ вѣсу пороха въ зарядѣ пушки S, почему знавши длину какой нибудь пушки и вѣсъ заряда ее пороху, или вѣсъ ядра оной тотъ часъ у другой пушки по извѣстному количеству заряда пороху или такъ же вѣсу ядра длину оной сыскать можешь.

Опредѣленіе XXIX.

§. 157. Станкомъ или лафетомъ называется та вещь, на которой пушки лежатъ и возятся.

Примѣчаніе. 1.

§. 15.8 Лафеты прежде сего къ пушкамъ (§. 42.) дѣлывались отмѣннымъ отъ нынѣшняго образомъ, какъ
Чер. XII. то видно подъ литерами А также и (§. 43) B; а къ
Фиг. 40. картаунамъ измѣинаго роду употреблялись такіе (§. 44.) какъ литера C показываетъ; бывали таки же станки желѣзные, которыхъ образъ литера D значитъ; литеражъ E изъявляетъ мороской станокъ; нынѣ же ко всѣмъ пушкамъ, выключая длину и ширину ихъ, дѣлаются оные одинакимъ образомъ; а какой длины и ширины къ каждой пушкѣ лафеты дѣлать должно, то изъ представленной при семъ табели видѣть можно.

пушки.	длина лафетовъ ихъ.		ширина лафетовъ.	
	калибры.	части.	калибры.	части.
48 -	- 27 -	- -	- 4 -	
36 -	- 28 -	- -	- 4 -	
24 -	- 29 -	- -	4 или 4	- 6
18 -	- 30 -	- -	- 4 -	- 6
12 -	- 31 -	- -	- 4 -	- 12
8 -	- 32 -	- -	- 4 -	- 12
6 -	- 33 -	- -	- 4 -	- 18
3 -	- - -	- -	- 5 -	- -

Примѣчапїе 2.

§. 159. Изъ вышеписанной табели можно примѣтить, что лафеты пушечные дѣлаются длиною противъ длины пушки, съ прибавкою 9. калибровъ.

Опредѣленїе 30.

§. 160. Переломомъ у лафета называется мѣсто, гдѣ онъ начинаетъ утоняться и дѣлаетъ въ фигурѣ своей згибъ.

Опредѣленїе 31.

§. 161. Часть GHIK лафета, которою онъ тащится по землѣ, и надѣвается на переднїя колеса, называется хоботомъ. Чер. XII. Фиг. 40.

Опредѣленїе 32.

§. 162. Брусья, которыми лафетныя доски связываются, называются подушками.

Примѣчанїе 1.

§. 163. Подушки у лафетовъ дѣлаются 3, то есть; передняя P, задняя R, и средняя S, перьвая въ томъ мѣстѣ, гдѣ лежатъ въ лафетѣ пушечные цапфы, 2 я въ хоботѣ, чтобъ лафетъ ею связать, и не допустить его съ обѣихъ концовъ разходиться; а 3 я противъ того мѣста, гдѣ лежитъ въ лафетѣ пушечная торель для того, что бы было на чемъ лежать пушкѣ торелью своею. Чер. XII. Фиг. 40.

Примѣчанїе. 2.

§. 164. Средняя подушка дѣлается у лафета такъ, чтобъ пушка опущенная торелью своею отъ 15 до 22 градусовъ, на ней лежать могла.

Примѣ-

Примѣчанїе 3.

§. 165. При черченїи лафетовъ надобно знать, что пушки по причинѣ изъ нихъ по большей части горизонтальной стрѣльбы дуломъ своимъ выше 22 градусовъ неподнимаются, на градусы же поднимаются только для того, чтобъ можно стрѣлять рикошетно (то есть, чтобъ ядро изъ ней шло скочками) но въ разсужденїи тово, что и при такой пальбѣ пушки выше 22 градусовъ поднимать не способно, переднїя подушки, на которыхъ пушки опущенные казною своею лежать должны ниже 22 градусовъ не опускаются.

Задача 23.

§. 166. *Какъ начертить доски, пушечнаго лафета?*

Рѣшенїе.

Чер. XIII. Фиг. 41. 1. Здѣлай параллелограмъ ABCD, которой бы былъ длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета.

2. Положи отъ A по линеѣ AB $2\frac{1}{2}$ калибра до K, и отъ K, къ линеѣ AC проведи параллельную линею KP; то оная линея будетъ та, на которой должно быть цапфу.

3. Положи отъ K по линеѣ AB до L длину пушки отъ центра цапфа до тарели съ прибавкою $1\frac{1}{2}$ калибра; и проведи LZ параллельную къ AC, будетъ точка L мѣсто перелома лафета.

4. По линеѣ AC отъ A положи до E 6. а до F 12 частей, и веди линеи EL и FL которые сѣкутъ KP въ G и H, потомъ раздѣливши GH пополамъ въ I, будетъ оная точка Центръ цапфа.

5. Изъ точки I, разстоянїемъ 12 частей опиши дугу, которая сѣчетъ линѣи EL и FL въ точкахъ M

и N; то дуга MN будетъ мѣсто въ лафетѣ, гдѣ будутъ лежать пушечные цапфы.

6. Отъ C на линеѣ CD положи CO въ 12 частей, и проведи FO; отъ Z по линеѣ ZL клади 18 частей до V и веди линею OV, которую продолжи OY до X въ 1 калиберъ.

7. Положи отъ B по линеѣ AB до Q, 1 калиберъ, и проведи DQ; здѣлай DR въ одинъ же калиберъ, а RU въ $2\frac{1}{4}$ калибра и отъ R, растояніемъ, 3 калибровъ пересѣки линѣю CD въ точкѣ S и проведи RS; потомъ отъ U и S тяни къ линеямъ UR и SR параллельные UT и ST, которые разрѣжутся въ точкѣ T; а засѣкши изъ точекъ S и R въ разстояніи 6. калибровъ центръ ♂ опиши изъ него дугу S♀R, то будетъ TS♀RU хоботъ лафета.

8. Протянувъ LT. и положа отъ V до W 12 частей, тяни линѣю WS; по которой отъ W до Y положи $1\frac{1}{2}$ калибра и здѣлай между ими дужки, какъ на фигурѣ видно.

9. Изъ цендра I, на OX, спустивши перпендикуляръ Ia отъ a по OX положа 1 калиберъ до b, да отъ той же точки [illegible] калибра до C, отъ b и C къ линѣе Ia веди параллельные de и cb по 6 частей, и протени be, то будетъ debc мѣсто, гдѣ вставливается подъ лафетъ ось. И такъ фигура F M N L T U R ♀ S Y X b e d c O будетъ доска лафетная, на которой назначь вырубки l l m m. чтобъ точка m отъ L была въ разстояніи 2 хъ калибровъ, а точка l отъ T въ разстояніи жъ $1\frac{3}{4}$ калибра, какъ изъ фигуры видно.

Примѣчаніе 1.

§. 167. Отъ точки K до L прибавляется къ растоянію, отъ центра цапфа до тарели; $1\frac{1}{2}$ калибра для того, чтобъ пушечной виноградъ свободно могъ до перелому вмѣститься, а хоботъ дѣлается дугою, чтобъ лафетъ по землѣ свободнѣе тащиться могъ.

Примѣчанїе 2.

Чер. XIII. Фиг. 41. §. 168. При черченіи доски лафетной должно наблюдать, чтобъ при обрѣзываніи оной сколько нибудь мѣста въ длину ея осталось, дабы слои, которые бываютъ на деревѣ могли быть цѣльные; а сїе познавается отъ того, естьли отъ одного конца лафета до другаго внутри его могутъ провестись сколько нибудь къ AB параллельныхъ линей; какъ на примѣръ ри и су.

Примѣчанїе 3.

§. 169. Лафету пушечному подлежитъ быть здѣлану по настоящей мѣрѣ, потому что, естьли онъ будетъ дологъ, то будетъ въ себѣ имѣть лишную тягость; а естьли коротокъ, то при выстрѣлахъ пушечныхъ отъ упору въ землю (которой будетъ крутъ) ломаться а иногда и опрокидываться можетъ; шириною жъ ему такову надобно быть, чтобъ лежащую на немъ пушку заряжать не ниско и не высоко было.

Примѣчанїе 4.

§. 170. Лафетнымъ доскамъ такъ толстымъ быть надлежитъ, сколько длинны цапфы, а разстоянїе одной доски отъ другой такъ далеко, чтобъ въ нихъ пушка свободно улечься могла.

Примѣчанїе 5.

§. 171. Хотябъ мнѣ и должно было здѣсь показать, какъ назначивать мѣста для врѣзыванія въ лафетную доску подушекъ, но понеже того здѣлать неможно, естьли не будетъ извѣстно, какъ подъ лафетомъ подставливаются колеса; колесажъ неможно начертить не знавъ дѣлать ступицы и оси, для чего я въ слѣдующей таблицѣ покажу длину и толстоту ступицъ, также діаметры колесъ ко всякимъ пушкамъ.

пушки	длина ступицамъ		толстота ступицамъ		діаметры колесъ	
фунты	калибры	части	калибры	части	калибры	части
48 -	4 -	- -	3	12	9	
36 -	4 -	- -			9	
24 -	4 -	6 -			10	
18 -	4 -	6 -			11	
12 -	4 -	12 -			12	
8 -	4 -	12 -			13	
6 -	4 -	18 -			14	
3 -	5 -	- -			16	

Задача XXIV.

§. 172. Какъ начертить лафетную ось?

Рѣшеніе.

Чер. XIII.

фиг. 42.

1. На линѣѣ AC, которая мѣрою въ 2 калибра возставь перпендикуляры AD и CB, и положи на CB отъ C до E 1$\frac{1}{2}$, а отъ E до F толстоту досокъ лафетныхъ въ 1 калиберъ; потомъ положи отъ F до G толстоту пушки между цапфами, то есть, (§. 138) линею XZ, (понеже пушка почти самымъ тѣмъ мѣстомъ лежитъ въ лафетѣ противъ оси) будеже положишь отъ G до H, 1, а отъ H до B 1$\frac{1}{2}$ калибра и проведешь къ CA параллельную BD, то параллелограмъ ACBD будетъ показывать среднюю часть оси; потомъ изъ точекъ E, F, G, H, къ CA веди параллельныя EI, FK, GL, HM, каждую по 6 частей и проведи IK и LM, то части EIKF, и GLMH будутъ вырубки оси, которыми она прикрѣпляется къ лафету.

2. Положа отъ C, по линѣѣ CA, до N 18 частей и раздѣливши NA пополамъ въ O, возставь перпендикуляръ OP длиною равенъ длинѣ ступицы съ прибавкою

12 или 18 частей, и проведи къ AC параллелную RQ чтобъ точки Q, и R были отъ P по 12 частей; напослѣдокъ протяни QN и RA, будетъ QN RA конецъ оси, которой вкладывается въ ступицу.

3. Здѣлай на другой сторонѣ у BD такой же конецъ STUD, будетъ фигура ARQNCEIKFGLMHBSTUD представлять ось пушичную.

Примѣчанїе. 1.

§. 173. Ось подлежитъ дѣлать всегда въ мѣру, естьлижъ она будетъ толста или концы ея долги, то кромѣ излишней тягости должно и ступицы дѣлать толще и долѣ, почему будутъ оныя неспособны; а естьли будетъ тонка, то лежащей на ней тягости выдержать не можетъ, и опасно чтобъ отъ того не переломилась, съ короткими концами ось здѣлаетъ ступицу къ возкѣ негодною.

Примѣчанїе 2.

§. 174. Концу оси надобно быть столько длиннѣе ступицы, чтобъ только можно было для закрѣпленїя оной чекою заложить.

Задача XXV.

§. 175. Какъ начертить ступицу?

Рѣшенїе.

Чер. XIII. Фиг. 43. 1. Здѣлай параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и широтѣ ступицы.

2. Положи по линеѣ CD отъ C до E 1, а отъ E до F $1\frac{16}{24}$ отъ F до G $\frac{5}{24}$ отъ GH $\frac{1\frac{1}{2}}{24}$ калибра, и веди съ оныхъ точекъ къ линеѣ CA параллельные линеи.

3. Положи въ толстомъ концѣ линею KI въ 3 калибра, а въ тонкомъ концѣ линею ML $2\frac{1}{2}$ калибра; и здѣлай украшенія такъ какъ изъ фигуры и описанія видно, то будетъ наружность ступицы готова.

4. Раздѣливши AC на двое въ точкѣ O и проведши параллельную къ CD линею ON, положи отъ точки O на обѣ стороны съ оси мѣру линеи AO, а отъ N на обѣжъ стороны съ оси же мѣру линеи PR съ прибавленіемъ на каждую сторону по одной части до точекъ P, Q, R S, и проведъ линеи PR, и QS будетъ PRQS въ ступицѣ дира, въ которую входитъ ось; и такъ ступица начертаніе свое имѣетъ. Фигура же Tuvwxyz показываетъ какъ спицы въ ступицѣ къ тонкому ея концу склоняются.

Примѣчаніе 1.

§. 176. Ступицѣ должно быть нетолстой и нетонкой, но въ настоящую мѣру; потому что ежели она будетъ толста, то кромѣ излишней тягости къ вставливанію колеса будетъ неспособна, а естьлижъ будетъ тонка, то можетъ скоро расколоться.

Примѣчаніе. 2.

§. 177. Длинныя ступицы неспособны тѣмъ, что по причинѣ ихъ длины, лафетъ шириною своею много мѣста будетъ занимать; короткіяжъ напротивъ того потому негодны, что колеса ихъ на осяхъ твердо быть не могутъ, а будутъ всегда шататься.

Задача XXVI.

§. 178. *Какъ начертить колесо?*

1. Возми столько калибровъ, сколько въ таблицѣ Чер. XIII.
(§. 171.) высота колесу написана, и раздѣливъ попо- фиг. 44.

ламъ изъ центра A опиши кругъ BC и въ разстоянїи отъ онаго круга одного калибра другой кругъ DE, то оные два круга будутъ показывать какъ толсту быть ободу.

2. Взявши съ ступицы линеи SR, LM, TT, FF, раздѣли каждую пополамъ, и изъ пункта A ихъ половинами опиши дуги LM, XZ и FF.

3. Раздѣли окруженїе круга на 12 частей въ точкахъ G, и проведши радїусы GA, отъ точекъ H, веди къ GA параллельныя линеи HI; то будутъ спицы, на которыхъ сдѣлай вырубки, какъ видно изъ чертежа и описанїя.

4. Раздѣли окруженїе на 6 частей и проведи въ ободахъ линеи KK, чтобъ оныя шли между спицъ, то оное покажетъ какъ ободъ раздѣленъ на косяки.

Примѣчанїе 1.

§. 179. Колеса всегда должоо дѣлать такъ высоки, чтобъ пушку можно было ненаклоняясь, и неподмащиваясь заряжать; въ противномъ же случаѣ колеса годны быть не могутъ.

Примѣчанїе 2.

§. 180. Ежели ободъ и спицы будутъ чрезъ мѣру тонки, то скоро могутъ изломаться, въ противномъ же случаѣ будутъ колеса тяжелы.

Задача XXVII.

§. 181. Какъ подъ лафетъ назначить колесо, и здѣлать подъ нимъ горизонтъ?

Рѣшенїе.

Чер. XIV. 1. Продолжи у мѣста, гдѣ врѣзывается ось линей ac и db длиною ½ калибра до E и F, отъ кото-
Фиг. 45.

рыхъ точекъ положи до I и L по 2 калибра и проведи дїогонали LE и IA; гдѣ же оныя разсѣкутся между собой въ точкѣ G, то оная будетъ центръ колеса.

2. Изъ точки G, разстоянїемъ радїуса колеса, опиши дугу HK; потомъ проведи линею OP, такъ что она дугѣ HK и хоботной PZK коснулась; то оная линея OP будетъ горизонтъ.

Примѣчанїе.

§. 182. При словѣ горизонтъ должно примѣчать, что хотя горизонтомъ обыкновенно называется та линѣя, которая отъ центра земли всѣми своими точками равно отстоитъ; но здѣсь принимается за горизонтъ, на землѣ только такое мѣсто, гдѣ лафету стоять можно.

Задача XXVIII.

§. 183. ***Какъ на лафетѣ назначить мѣста, гдѣ врѣзываются подушки?***

Рѣшенїе.

1. Для здѣланїя передней подушки, продолжи стороны мѣста гдѣ вставливается ось, то есть линѣи ac и bd, внутрь лафета и между оными отъ d и c въ разстоянїи 12 частей веди къ cd параллельную EF. Чер. XIV. Фиг. 45.

2. Тяни къ Линеѣ EF между тѣхъ же линѣй, въ разстоянїи отъ ней $1\frac{1}{2}$ калибра параллельную GH, а отъ G по линѣямъ GH и GE положи по 12 частей до J и K и веди IK, будетъ EFHIK мѣсто гдѣ врѣзывается передняя подушка.

3. Для здѣланїяже задней подушки поступается такъ: протяни въ хоботѣ линѣю LQ также и къ линѣямъ хоботнымъ LI и IK въ разстоянїи 12 частей параллельныя линѣи MN и NO; потомъ здѣлай NO

въ 1 калиберъ и протяни въ параллель къ MN линею OP; то MNOP будетъ мѣсто, гдѣ врѣзывается задняя подушка.

Средняяжъ подушка дѣлается такимъ образомъ:

1. Изъ центра цапфа лафета, веди къ горизонту параллельную ab, а изъ перелому C спусти на горизонтъ перпендикуляръ cd.

2. Протяни изъ a линѣю ae, чтобъ она съ ab уголь отъ 15 до 22 градусовъ дѣлала, равну растоянію пушки отъ цапфа до тарели; то оная линѣя ae будетъ значить нижную линею канала пушки, которая опущена казенною частью на вышеписанные градусы.

3. Возставь на ae перпендикуляръ eѣ равенъ толстотѣ пушки и съ украшеніемъ въ казенной части, то есть (фиг. 38.) линеѣ IK; изъ точки ѣ проведи къ ab параллельную gh, которая разсѣчется съ перпендикуляромъ cd въ точкѣ h; естьлижъ отъ оной точки по линеѣ hg положишь 4 калибра до g, то линѣя gh будетъ верьхняя линѣя подушки.

4. Отъ g, проведи gm параллельную hi, и положи отъ h по cd 1. калиберъ а отъ g по gm 18 частей внизъ до точекъ m и i и проведи mi, будетъ gfmih мѣсто гдѣ врѣзывается средняя подушка.

Чер. XIV. Фиг. 45.

Примѣчаніе 1.

§. 184. У передней подушки, часть по линѣе IK срѣзывается для того, чтобъ въ потребномъ случаѣ можно было пушку гораздо въ низъ наклонять; понеже когда она въ низъ наклонена, то гораздо лучше вычистить можно. Задняяжъ подушка при вкладываніи ея въ лафетъ захоботную линѣю IK на 12 частей до x и y по обыкновенію выставливается. Что же слѣдуетъ до дѣланія средней подушки,

душки, то оная опускается на такіежъ градусы, какъ и пушка, а когда пушка лежитъ въ лафетѣ горизонтально, тобъ тарель ея была противъ средины подушки.

Задача XXIX.

§. 185. Какъ начертить лафетъ пушечной на колесахъ такъ, чтобъ горизонтъ его былъ данная линея AB?

Рѣшеніе.

1. Начертивши (§. 166.) лафетъ и (§. 181.) подставивъ подъ него колесо проведи горизонтъ OP; потомъ спусти изъ центра колеса G перпендикуляръ GO. Чер. XIV. фиг. 45.

2. Возьми по горизонту OP, разстояніе отъ перпендикуляра CO до точки P, гдѣ лафетъ разсѣчется взаимно съ лафетною доскою, и положи ту мѣру по горизонту AB отъ A до G.

3. Возставь на AG перпендикуляръ AK, и продолжи GO до разсѣченія его съ лафетною доскою RF, то есть, до Q; потомъ положи $AK = OQ$ и проведи GK. Чер. XIV. фиг. 45. и 46

4. Продолжи KG на обѣ стороны, и положи по обоимъ $MK = RQ$, а $GH = PF$, то будетъ MH (по геометріи $= RF$), или нижней линеѣ лафетной доски.

5. Возставь на линеѣ MH, въ точкахъ H и M, перпендикуляры MN и HO равные ширинѣ лафета, и проведши NO: будетъ MNHO доска, изъ которой дѣлается лафетъ.

6. Начерти на оной (§. 166.) лафетъ и поставъ подъ него (§. 181.) колесо, то желанное здѣлано будетъ.

Задача XXX.

§. 186. Какъ на лафетѣ положить пушку?

Чер. XIV. фиг. 46. 1. Изъ центра цапфа лафетной доски проведи къ горизонту параллельную линею KL, и ежели пушку хочешь положить параллельно къ горизонту, то оная линея будетъ та, на которой должно пушку каналомъ поставить; а ежели хочешь поднять къ верьху, или опустить къ низу, то сдѣлай уголъ NJK во столько градусовъ, на сколько пушку поднять или опустить хочешь, то линея NM будетъ такая линея, на которой пушку чертить должно.

2. Положи отъ J до K, разстоянїе отъ центра цапфа до дула, а до L, разстоянїе отъ центра цапфа до тарели, то линея KL будетъ нижняя линея канала, и будетъ столько длинна, какъ пушка.

3. Возставь на KL перпендикуляры въ обоихъ концахъ, и положивъ по онымъ отъ точекъ K и L, къ верьху по 12 частей до точекъ X и Z, и протяни линею YZ, то будетъ оная средняя линея пушки.

4. Начерти по оной линеѣ (§. 149.) пушку.

Задача XXXI.

Чер. XIV. фиг. 46. §. 187. Какъ начертить пушку съ лафетомъ и колесомъ?

Рѣшенїе.

1. Проведи линею AB, которая будетъ горизонтъ, и на ономъ (§. 185.) поставъ лафетъ, и подъ нимъ колесо, на послѣдокъ здѣлай, какъ изъ фигуры видно, на оныхъ подлежащую оковку.

2. Положи на лафетѣ (§. 186.) пушку, и здѣлай на оной украшенїя съ дельфинами и фризами, какъ показываетъ фигура.

Примъ

Примѣчанїе I.

§. 188. Оковка на лафетѣ и колесахъ дѣлается для того, чтобъ онъ былъ прочняе; а для чего каждая часть оковывается особа, то изъ слѣдующаго узнать можно.

1. Оковка a. дѣлается для прикрѣпленїя оси, и называется обыкновенно стремемъ. Чер. XVII. Фиг. 49.

2. Оковка b, дѣлается для того, чтобъ во оной ходить пушечнымъ цапфамъ.

3. C. дѣлается для связыванїя лафета въ его хоботѣ.

4. d. дѣлается для лучшаго схватыванїя слоевъ, которые обыкновенно бываютъ на дѣревѣ; и для осторожности, чтобъ лафетъ въ томъ мѣстѣ расколоться не могъ.

5. Боуты e, дѣлаютсю для связываныя доски лафетной; къ томужъ и для накладыванїя накладокъ на цапфы.

6. Боуты f. для лучшаго связыванїя доски лафетной, чтобъ она не кололась.

7. А боуты g для связыванїя вмѣстѣ досокъ лафетныхъ, чтобъ онѣ не могли розойтиться и подушки разшататься.

8. Кольца l. дѣлаются для оснащиванїя лафета, чтобъ можно было чрезъ оныя протянуть веревки, когда во оной надобно запрягать лошадей.

9. Оковка на ступицахъ J кладется для того, чтобъ ступица не кололась.

10. Оковка на колесномъ ободу k (которая обыкновенно называется шина) дѣлаеця для того, чтобъ колеса не такъ скоро разбиваться отъ ѣзды могли; раздѣляетсяжъ шина отъ шины для того, чтобъ шины отъ колесъ не отстали тогда, когда оные высохнутъ и здѣлаются нѣсколько въ дїаметрѣ своемъ меньше;

11. Чека l дѣлается для того, чтобъ колесо съ оси спасть не могло.

Примѣчанїе 2.

Чер. XV. Фиг. 47. §. 189. Вышеписаннымъ образомъ чертятся пушки съ ихъ лафетами 48, 36, 24, 18, 12, 8, и 6. фунтовые а 3 фунтовая чертится двумя образами; первымъ такъ какъ и прочїя пушки, а вторымъ на такомъ лафетѣ, которой здѣланъ съ оглоблями, чтобъ его возить неупотребляя передка, на которомъ лафетѣ обыкновенно ставится по двѣ 6 ти фунтовые мортиры фиг. 47. а какъ лафеты оглобли ось и колеса дѣлаются, то каждая вещь особо на чертежѣ подъ No. 1мъ, поставленной же на колесахъ съ оковкою лафетъ подъ No. 2мъ, а употребляющейся для заряду ее вмѣсто прибойника цепъ подъ No. 3мъ видѣть можно. Какимъ же образомъ чертится на лафетахъ оковка, то изъ фигуры понять можно; гдѣ въ большемъ видѣ каждая часть оной подъ тѣми же (§. 188.) литерами съ боку подъ No. 1мъ, а въ планѣ подъ No. 2мъ предлагаются.

Опредѣленїе XXXIII.

ЧерXVIII. Фиг. 50. §. 190. Передкомъ называются надѣтыя на ось, для возки лафета, два колеса, у которой въ срединѣ находится желѣзной стержень, а онымъ передокъ прикрѣпляется къ лафетному хоботу.

Примѣчанїе. 1.

§. 191. Передки употребляются къ лафетамъ всякихъ орудїй для того, чтобъ ихъ свободнѣе на 4хъ колесахъ возить можно было.

Примѣчанїе. 2.

§. 192. Передковыя колеса предъ лафетными дѣлаются всегда двумя калибрами меньше для того, чтобъ лафетъ пушечной хоботомъ своимъ не поднимался къ верьху, и для лучшей возки лафета.

Задача XXXII.

§. 193. Какъ начертить передокъ?

Рѣшенїе.

Понеже (§. 192.) всѣ передковыя колеса дѣлаются 2 мя калибрами меньше лафетныхъ, то возьми предписанную мѣру, и начертивши колесо назначь ось, и на ней показавши стержень здѣлай оглобли такъ долги, чтобъ большихъ лошадей свободно запрячь можно было, какъ на фигурѣ съ боку и въ планѣ подъ литерами J и K видѣть можно. Ч. XVIII. Фиг. 50.

Примѣчанїе.

§. 194. На передкахъ стержень должно дѣлать гораздо толще, чтобъ онъ отъ наложеннаго на нихъ лафета, которой имѣетъ не малую тяжесть, не переломился.

Опредѣленїе XXXIV.

§. 195. Лафетъ, колеса, и пушка начерченные такъ какъ можно оныя сверху видѣть, называется планомъ.

Задача XXXIII.

§. 196. Какъ начертить планной лафетъ?

Рѣшенїе.

1. Пускай будетъ пушечной лафетъ съ колесами, на коемъ лежитъ пушка, то для черченїя планнаго лафета проведи въ низу къ горизонту параллельную линею AB, и спусти на нее съ тарели пушечной и вертлужнаго пояса перпендикуляры CD, и EF. Чер. XIX. Фиг. 51. 1 и 2 No.

2. По онымъ перпендикулярамъ отъ линеи AB отъ F на обѣ стороны по половинѣ вертлужнаго пояса EG до точекъ J и K, а отъ D по половинѣ казеннаго пояса ≐ CH, до точекъ L и M, и проведи линѣи KM и JL, кои означатъ ширину лафета, или покажутъ разстоянїе, какъ далеко лафетныя доски одна съ другой связываются.

3. Въ разстоянїи одного калибра проведи къ линеямъ KM и JL параллельныя NO, и PQ то оныя линеи покажутъ толстоту досокъ лафетныхъ.

4. Спусти съ лафета изъ всѣхъ мѣстъ перпендикуляры, то оные покажутъ тѣже мѣста на планномъ лафетѣ, которыя на боковомъ какъ на примѣръ PN и QO показываютъ длину лафета, QORS длину лафетнаго хобота, TU переломъ, vw центръ цапфа, LM, и Xy, длину пушки, ♀zo♀ величину колесьныхъ ободовъ.

5. Спустивши оные перпендикуляры, и здѣлая начертанїе такъ какъ изъ фигуры видно, изобразится планной лафетъ.

Слѣдствїе.

Чер. XVI. Фиг. 48. §. 197. Такимъ же образомъ дѣлаются планные лафеты и къ прочимъ пушкамъ, а какъ къ 3 фунтовой пушкѣ чертится планной лафетъ, то видно изъ фигуры 48, доскамъ же лафетнымъ такъ подлежитъ быть толстымъ, какъ длинны пушечные цапфы для того, чтобъ онѣ съ досками лафетными для лучшей крѣпости были въ прямой линеѣ.

Примѣчанїе.

Чер. XIX. Фиг. 51. No. 2. §. 198. На подушкѣ въ хоботѣ дира C дѣлается для надѣванїя лафета на передковой стержень.

Зада-

Задача XXXV.

§. 199. *КакЪ начертить кЪ пушкѢ ядро?*

РѢшенїе.

Чер. XIX. Фиг. 52.

1. Ежели надобно на чертить на примѢрЪ кЪ 24 фунтовой пушкѢ ядро, то взявши сЪ машптаба, по которому мѢряются пушечныя ядра 24 фунта за дїаметерЪ того ядра, естьли начертишь цыркуль, то оной будетЪ означать ядро кЪ оной пушкѢ.

2. ЕжелижЪ хочешь, неупотребляя машптаба, сыскать кЪ пушкѢ величину ядра; то кЪ калибру пушки АВ (§. 66.) сыщи зазорЪ и линею cd, то та линея будетЪ дїаметрЪ ядра кЪ пушкѢ.

ОпредѢленїе XXXV.

§. 201. ВЪ картечи дробь обыкновенно употребляется кЪ 48 фунтовой пушкѢ 48 лотовая; кЪ 24 фунтовой 24 лотовая, кЪ 12 фунтовой 12 лотовая, или вобще сказать, такихЪ лотовЪ, сколько пушка числится фунтовЪ, по чему пушечное ядро вѢсомЪ будетЪ равняться 32 дробинамЪ картечнымЪ.

ПримѢчанїе.

§. 202. Дроби кладется вЪ картечу 5 рядовЪ, изЪ коихЪ вЪ каждомЪ поьдробинЪ, и хотя (§. 201) ядро равняется 32 дробинамЪ, а вЪ картечу кладется только 30 дробинЪ, и слѢдственно дробь противЪ ядра будетЪ легче двумя дробинами, однакожЪ оной недостатокЪ полагается на дерево, и на обвязку картечную.

ОпредѢленїе XXXVI.

§. 203 Цилиндрическое сЪ одного конца закругленное дерево, на которомЪ для дѢланїя картечи кладется дробь, называется поддономЪ.

Опре-

Определѣніе XXXVII.

§. 204. Въ срединѣ поддона деревенная палка, кругомъ которой окладывается и обязывается дробь, называется древкомъ.

Задача XXXV.

§. 205. *Какъ начертить картечную дробь?*

Рѣшеніе.

Ежели хочешь къ 24 фунтовой пушкѣ начертить дробь картечную, то возьми на маштабѣ Россійскаго артиллерійскаго желѣза 24 лота, положивъ оное за діаметръ начерти кругъ, то желаемое здѣлано будетъ.

Задача XXXVI.

Чер. XIX. Фиг. 53. §. 206. *Какъ начертить поддонъ и древко картечные?*

Рѣшеніе.

1. Начерти параллелограмъ ABCD, чтобъ AB была равна діаметру ядра, а AC половинѣ онаго и отложа, отъ A и B по линеямъ AC, AB, и DB по 4 части, здѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно, то поддонъ здѣланъ будетъ.

2. Раздѣли CD на три равныя части въ точкахъ J и K, и возставь на CD въ тѣхъ точкахъ перпендикуляры JL и KM неопредѣленной длины, то будетъ JLKM древко.

3. Продолжи AC и DB доколѣ разсѣкутся съ продолженною LM въ точкахъ N, O, отъ N и O положи на NC и OD по полудіаметру ядра до P и Q и проведи PQ.

4. Положивъ отъ L и M по линеямъ LJ и MK по $\frac{1}{4}$ ядра до точекъ R, S и здѣлай дуги RP и SQ какъ изъ фигуры видно, то PRLMSQ будетъ верхняя закрѣпка картечи.

Задача XXXVII.

§. 207. *Какъ начертить картечу?*

Рѣшенїе.

1. Начерти (§. 206.) поддонъ и древко, и кругомъ онаго назначь картечную дробь въ 5 рядовъ, какъ въ фигурѣ видно. Чер. XIX. фиг. 54.

2. Сверхъ 5го ряда дроби здѣлай (§. 206.) верхную закрѣпку, то будетъ картеча на черчена.

Задача XXXVIII.

§. 208. *Какъ начертить картечу въ планѣ?*

Рѣшенїе.

1. Начерти кругъ AB равенъ ядру, то оной будетъ планъ поддона картечнаго.

2. Раздѣли AB въ три части въ точкахъ C, D, и начерти кругъ DC, то оной будетъ планъ древка картечнаго.

3. Назначь кругомъ древка картечнаго DC, 6 дробинъ картечныхъ, какъ на фигурѣ видно, то планная картеча будетъ начерчена.

Опредѣленїе XXXVIII.

§. 209. Орудїя, которыми пушки заряжаются, чистятся, и къ стрѣльбѣ прїуготовляются, называются пушечною принадлежностью.

Примѣчанiе.

§. 210. Принадлежности при пушкахъ употребляются слѣдующiя: клинья, шуфла, прибойникъ, банникъ, пыжовникъ, трещетки двухъ родовъ, затравникъ, параллельные бруски, квадрантъ, крумциркуль и капiармусъ.

Опредѣленiе XXXIX.

§. 211. Клиномъ въ Артиллерiи называется такая вещь, которая служитъ къ подниманiю и опусканiю пушекъ, а отъ обыкновеннаго клина разнится тѣмъ, что состоитъ изъ одной прямой, а изъ другой наклоненной плоскости, у которыхъ концы съ обѣихъ сторонъ обрублены, и имѣетъ къ обуху своему придѣланную рукоятку.

Опредѣленiе XL.

§. 212. Шуфлою называется согнутая листовая мѣдь такимъ образомъ, чтобъ прикрѣпя на деревѣ, можно было оною въ пушку насыпать порохъ.

Примѣчанiе.

§. 213. Шуфлы дѣлывались и жестяныя, но для непрочности ихъ оставлены; нынѣжъ дѣлаются онѣ мѣдныя, а наблюдается только то, чтобъ въ нихъ положенное для заряду въ пушку надлежащее количество пороха войти могло. Пороха жъ въ пушку кладется на обыкновенную стрѣльбу противъ ядра вѣсомъ въ полы, въ случаѣ осады городовъ для дѣланiя въ стѣнахъ пролому противъ вѣсу ядра въ $\frac{3}{4}$. а иногда $\frac{1}{3}$ или и $\frac{1}{4}$ противъ вѣсу ядра; но шуфлы нынѣ употребляются мало, потому что ими заряжать неспособно и мѣдленно, а заряжаются пушки картузами однимъ прибойникомъ.

Опре-

Опредѣленїе XLI.

§. 214. Прибойникомъ называется цилиндрическое дерево, которое будучи насажено на древко, употребляется для прибиванїя пыжемъ пороху во всякихъ орудїяхъ.

Примѣчанїе.

§. 215. Понеже порохъ за горѣвшись производитъ свое дѣйство, а пыжъ въ то время сопротивляется оному: то не ясноль видна причина, для чего порохъ прибивается пыжемъ; а для того чемъ пыжемъ плотняе прибивается порохъ въ пушкѣ, тѣмъ больше онъ силѣ пороховой противится, и дѣлаетъ выстрѣлъ сильняе: то вообразить себѣ можно, что порохъ пыжемъ прибивать должно плотняе.

Опредѣленїе XLII.

§. 216. Банникомъ называется цилиндрическое закругленое дерево, которое будучи обито овчинами или насажено щетинами, употребляется для вычищенїя пушекъ послѣ стрѣльбы.

Примѣчанїе.

§. 217. Понеже послѣ стрѣльбы отъ пороха остается нечистота, а въ пушкахъ по причинѣ, что мѣдь при литьѣ не вездѣ равно садится, бываютъ скважины (которыя называются раковинами) то случается, что съ оною нечистотою въ тѣхъ скважинахъ остаются искры, отъ которыхъ должно опасаться, чтобъ при другихъ выстрѣлахъ порохъ, которой кладется въ пушку, не могъ прежде надлежащаго времени загорѣться, и зарѣжающему вреда причинить, то для того пушки послѣ выстрѣловъ банникомъ и вычищаются.

Опредѣленїе XLIII.

§. 218. Придѣланное къ древку на подобїе щурупа желѣзо, у коего конецъ завостренъ, и которое употребляется для выниманїя изъ пушекъ пыжей, называется пыжовникомъ.

Примѣчанїе.

§. 219. Пыжовники потребны для того, чтобъ въ случаѣ (когда надобно) можно было пушку разрядить.

Опредѣленїе XLIV.

§. 220. Придѣланное къ древку, на подобїе вилъ желѣзо, на которомъ здѣланы скреблицы, употребляющееся для вычищенїя ржавщины въ орудїяхъ, называется трещеткою.

Примѣчанїе.

§. 221. Ржавщина бываетъ въ пушкахъ отъ мокроты, которая обыкновенно на всякихъ металлахъ послѣ раскаленія ихъ отъ воздуху происходитъ, а особливо отъ той не чистоты, которая остается послѣ згорѣнїя пороху; а потому что оная истребляетъ и портитъ металлъ, то для того оныя трещетками и вычищаются.

Опредѣленїе XLV.

§. 222. Придѣланное къ древку на подобїе вилъ желѣзо, котораго концы одинъ гладкой, а къ другому прикрѣплена желѣзная жъ лошка, у которой въ кругъ находящагося въ срединѣ гвоздя сырая глина окладывается; а между сими вилами находится зжимающаяся помощїю кольца пружина, употребляющѣяся для узнанїя въ орудїяхъ раковинъ, называется такъ же трещеткою.

Примѣчанїе.

§. 223. Раковины осматриваются и описываются въ пушкахъ для того, чтобъ узнать пушку, годна ли она къ стрѣльбѣ или нѣтъ.

Опредѣленіе XLVI.

§. 224. Затравникомъ называется толстая мѣдная проволока, которою осматриваются и прочищаются затравки у орудій.

Примѣчаніе.

§. 225. Понеже отъ пороху оставшаяся нечистота въ затравкахъ можетъ затвердѣть и здѣлаться какъ камень, то для убѣжанія того оныя затравниками и прочищаются.

Опредѣленіе XLVII.

§. 226. Паралельными брусками называются для узнанія равенства толстоты стѣнъ пушечныхъ употребляющіеся деревянные, положенные между собою параллельно и въ одномъ концѣ связанные деревяннымъ же брускомъ (чтобъ не шатались) бруски.

Примѣчаніе.

§. 227. Равенство пушечныхъ стѣнъ узнавается для того, чтобъ можно знать, прямо ли здѣланъ каналъ, потому что ежели онъ не прямо идетъ въ своихъ стѣнахъ, а цѣли здѣлаешъ на срединѣ стѣнъ, то ядро никогда въ желаемое мѣсто попасть не можетъ.

Опредѣленіе XLVIII.

§. 228. Инструментъ мѣдной здѣланной изъ мѣди подъ прямымъ угломъ съ дугою раздѣленною на 90 градусовъ, изъ центра которой, на ту жъ дугу опущенъ отвѣсъ, называется квадрантомъ.

Опредѣленіе XLIX.

§. 229. Кумциркулемъ называется такой циркуль, у котораго ноги на ружу выпукнуты, а употребляется онъ для мѣренія толстоты артиллерійскихъ орудій.

ОпредѢленїе L.

§. 230. Капиармусомъ называется имѢющей съ верьху коженой рукавъ, боченокъ, въ которомъ держится порохъ.

СлѢдствїе.

§. 231. Изъ того слѣдуетъ, что капиармусъ долженъ быть такъ великъ, сколько много хочешь въ ономъ держать пороху, у пушекъ же обыкновенно дѣлаютъ его вышиною въ $3\frac{1}{4}$ а толстотою въ $2\frac{1}{2}$ калибра.

Задача XXXIX.

Чер. XIX. Фиг. 56. §. 232. *Какъ начертить клинъ?*

РѢшенїе.

ЗдѢлай параллелограмъ ABCD, чтобъ AB была равна, или нѢсколько по меньше длины средней подушки лафета, а шириною по желанїю; потомъ здѢлай откосокъ EF съ рукояткою G такъ длиненъ, чтобъ рукою можно было ухватить, то клинъ начерченъ будетъ.

ПримѢчанїе.

Чер. XIX. Фиг. 56. §. 233. Клинья кладутся на подушку лафетную для подниманїя пушекъ, по два и по три; нынѣжъ по большой части употребляются вмѣсто ихъ винты, которыхъ фигуру подъ литерою x видѣть можно.

Задача XL.

Чер. XIX. Фиг. 57. §. 234. *Какъ начертить шуфлу?*

РѢшенїе.

НачертивЪ древко толщиною отъ 6 до 12 частей, и положа на ономъ украшенїе здѢлай на концѢ онаго параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ дїаметру ядра; потомъ продолжи AB до E, чтобъ AE была равна $2\frac{1}{2}$ діаметрамъ ядра; потомъ начерти параллелограмъ AEFJ чтобъ AJ была въ $\frac{3}{4}$ діаметра ядра, и продолжа BE до G такъ, чтобъ CE была равна діаметру ядра, и здѣлавши дуги DH и GF какъ на фигурѣ видно будетъ шуфла изображена; длиною же оную и съ древкомъ должно дѣлать равну длинѣ канала пушечнаго прибавивъ къ тому отъ 1 до 2 калибровъ, чтобъ рукою свободно брать можно было.

Примѣчаніе 1.

§. 235. Что пушка калибромъ своимъ больше, то и части ея больше; слѣдовательно должно и древки толстотою дѣлать такъ, чтобъ у большихъ пушекъ онѣ имѣли въ толстотѣ своей меньше частей, а у меньшихъ больше.

Примѣчаніе 2.

§. 236. У прибойниковъ, банниковъ, трещетокъ, и пыжовниковъ толстота древокъ, и длина ихъ дѣлается точно такая жъ какъ и у шуфловъ.

Задача XLI.

§. 237. *Какъ нечертить прибойникъ?*

Рѣшеніе.

Прежде начерти (§. 234.) древко, потомъ здѣлай на ономъ параллелограмъ ABCD длиною и толстотою равенъ діаметру ядра, какъ изъ фигуры видно. Чер. XIX. Фиг. 58.

Задача XLII.

§. 238. *Какъ начертить банникъ?* Чер. XIX. Фиг. 59.

Рѣшеніе.

Здѣлай (§. 234.) древко, и на концѣ онаго начерти параллелограмъ ABCD, чтобъ BD была равна діаметру ядра, а AB противъ онаго была въ двое потомъ раздѣли AC по поламъ, и опиши дугу AEC на послѣдокъ назначь на немъ овчину, какъ на фигурѣ видно.

Задача XLIII.

Чер. XIX. Фиг. 60.

§. 239. Какъ начертить лыжовникъ?

Рѣшенїе.

Придѣлай къ древку желѣзо спиральною фигурою длиною до 1½ калибра шириною противъ дїаметра ядра, какъ на фигурѣ видно.

Задача XLIV.

Чер. XIX. Фиг. 61.

§. 240. Какъ начертить трещетку для чищенїя орудей отъ ржавщины?

Рѣшенїе.

Начертивъ древко, и здѣлавши на ономъ желѣзо длиною 1½ калибра, придѣлай къ оному скреблицы, чтобъ шириною онѣ въ широкомъ концѣ были не болѣе калибра; на послѣдокъ же между ими назначь пружину, какъ изъ фигуры видно.

Задача XLV.

Чер. XIX. Фиг. 62.

§. 241. Какъ начертить трещетку для осматриванїя раковинъ въ орудїяхъ?

Рѣшенїе.

Здѣлавши древко, и на ономъ на подобїе вилъ желѣзо, длиною около двухъ калибровъ, на которомъ съ одной стороны здѣлай ложку, и въ срединѣ оной назначь гвоздь, между желѣза же начерти пружину X, для сжиманїя ихъ на древкѣ кольцо, какъ изъ фигуры видно, то оная будетъ готова.

Задача XLVI.

§. 242. *КакЪ начертить затравникЪ?* Чер. XIX. фиг. 62.

РѢшенїе.

ЗдѢлай оной длиною около 3 калибровЪ, толщиноюжЪ около полу части, на верьху жЪ онаго начерти кольцо, за которое бы держать рукою было можно какЪ изЪ фигуры видно.

Задача XLVII.

§. 243. *КакЪ начертить параллельные бруски?* Чер. XIX. Фиг. 64.

РѢшенїе.

ЗдѢлай два параллельные бруска, длиною больше длины пушки, толщиноюжЪ около вершка, которые естьли вЪ одномЪ концѢ свяжешЪ, такЪ какЪ изЪ фигуры видѢть можно, то оные сдѢланы будутЪ.

Задача XLVIII.

§. 244. *КакЪ начертить квандрантЪ?* Чер. XIX. Фиг. 65.

РѢшенїе.

На линеѢ AB возставь перпендикулярЪ AC, и здѢлавЪ изЪ центра A дугу CB раздѣли оную на 90. градусовЪ и продолжи AC и AB до D и E, послѢ сего проведи кЪ AE и AD и кЪ дугѢ CB параллельныя линеи, и изЪ центра A опусти на ниткѢ на дугу CB гирьку F и придѢлай ножки равныя x и y какЪ на фигурѢ видно.

ПримѢчанїе I.

§. 245. Я здѣсь не описывалЪ черченїя крумциркуля и капїармуса, потому что то дѣлается посоизволенїю, ни также для поднимания лафетовЪ употребляющихся ломовЪ x, Чер. XIX. Фиг. 68.

ганшпиговЪ у, понеже сїи инструменты всякому извѣстны; а чертежи ихЪ вЪ фигурѣ видѣть можно.

Примѣчанїе 2.

§. 246. КЪ пушкамЪ для возки ихЪ зарядовЪ хотя и употребляются ящики; но понеже оные дѣлаются только такЪ, чтобЪ положенное число зарядовЪ войти вЪ нихЪ могло, то для того и описание ихЪ предложу послѣ того, какЪ о черченїи всѣхЪ артиллерїйскихЪ орудїй показано будетЪ, а сколько вЪ пушкахЪ и ихЪ лафетахЪ вѣсу, и что для возки ихЪ употребляется лошадей, такЪ же и многоль во оные для стрѣльбы кладется пороха, какЪ далеко онымЪ стрѣляютЪ, то видно изЪ слѣдующей табели.

пушки	вѣсЪ						сколько употребляется для возки ихЪ.		что стрѣляютЪ.			многоль вЪ обыкновенной зарядЪ кладется пороху.	какЪ далеко стрѣляютЪ горизонтально.
	вЪ самыхЪ орудїяхЪ		вЪ станкахЪ ихЪ сЪ колесами		и того				ядро	картечью			
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошадей	людей	фунты	вѣсЪ пуль вЪ лотахЪ	щетЪ ихЪ	фунты	шаги
24	190		136		326		неполагаются		24	24	30	12	850
18	180		127		307				18	18	36	9	800
12	112		70		182		15	6	12	12	30	6	750
8	72		40		112		9	4	8	8	30	4	700
6	56		30		86		7	3	6	6	30	3	650
3	17		20	38	37	38	2	1	3	3	30	$1\frac{1}{4}$	500

ГЛАВА

ГЛАВА V.

О черченіи мортиръ, ихъ станковъ и прочихъ къ нимъ принадлежащихъ вещей.

Опредѣленіе LI.

§. 247. Мортира стрѣляющая бомбу, въ которой вѣсомъ желѣза 9 пудъ, называется 9 пудовою; а естьли въ бомбѣ ея 5 пудъ, то мортира именуется 5 пудовая; и во обще заключить можно, что мортиры принимаютъ имянованіе свое отъ количества вѣсу ихъ бомбъ.

Примѣчаніе 1.

§. 248. Мортиръ въ Россіи употребляется 3 сорта: а именно 9 пудовая 5 пудовая и 2 пудовая; а трехъ пудовыя, одного пуда и полупудовыя хотя употребляются, только весьма рѣдко.

Примѣчаніе 2.

§. 249. 9 и 5 пудовыя мортиры принадлежатъ до осадной, а 2 пудовые до полевой артиллеріи.

Примѣчаніе 3.

§. 250. У мортиръ котлы дѣлаются такъ долги, чтобъ положенную въ нихъ бомбу сверьху на полкалибра закрывало, а шириною такъ, чтобъ бомба улечься могла толщинажъ тѣла мортирнаго кругомъ каморы также и котла въ средней части полагается противъ ширины каморы. Чтожъ надлежитъ до каморъ, то длиною оныя столько велики дѣлаются, чтобъ въ оную опредѣленное число пороху войти могло, какъ то видно изъ слѣдующей таблицы.

пуды	длины котламъ		ширины котламъ		длины каморамъ		ширины каморамъ		толстота тѣла кругомъ каморы	
	кал	части	кал.	части	кал.	части	кал	части	кал.	части
9	1	24	1	-	1	-	-	16	-	16
5				-	1	2	-	18	-	18
2				-	1	4	-	20	-	20
1				-	1	6	-	20	-	20

Примѣчаніе 4.

§. 251. Хотя въ вышеписанной табели, длина каморамъ при каждой мортирѣ положена разная, однако по большой части дѣлается она въ 1 калиберъ.

Примѣчаніе 5.

§. 252. Мортиры раздѣляются на 3 части, на казенную, въ которой и цапфы, на среднюю, и дульную.

Задача XLIX.

Чер. XX. фиг. 69.

§. 253. *Какъ начертить мортиру?*

Рѣшеніе.

1. Естьли хочешь чертить мортиру какую нибудь, на примѣръ 5 пудовую, возьми на маштабѣ гранаты и бомбы 5 пудъ (200 фунтовъ), и раздѣливши оное на 46 равныхъ частей, прибавь ко оному 2 такихже части, то получишь калиберъ 5 пудовой мортиры.

2. Раздѣли калиберъ на 48 частей, то и будешь имѣть для черченія ея калиберъ раздѣленной на части.

3. Возставь на линеѣ AB въ точкѣ A перпендикуляры AC и AD на обѣ стороны по полукалибру, и веди отъ точекъ C и D къ AB параллельные CE и DF по $1\frac{1}{2}$ калибра и протяни линею EF; и потомъ отъ разсѣче-

сѣченія линеи EF съ AB, то есть, отъ точки G положи въ обѣ стороны на линеѣ EF по 9 частей до точекъ H I, а отъ оныхъ точекъ разстояніемъ $\frac{1}{2}$ калибра здѣлай двѣ дуги, которыя разсѣкутся въ точкѣ K; изъ которой разтворя цыркуль до точекъ H и I опиши дуги IL, HM, будетъ CMHJLD котелъ мортиры.

4. Отъ точекъ H, I веди въ AB параллельные HN IO длиною въ 1 калиберъ, и проведши NO здѣлай дужки RQ, SP какъ на фигурѣ видно, будетъ HRQPSI камора мортиры.

5. Веди къ линеѣ EF въ разстояніи 6 частей параллельную и продолжи NO, а къ HR и IS въ разстояніи 18 частей параллельныяжъ линеи, которыя разсѣкутся съ первыми, и здѣлаютъ параллелограмъ UVXW, которой будетъ казенная часть.

6. Отложи отъ линеи NO на линеѣ AB 27 частей до точки B, и опиши дугу XBV; отъ B по тойже линеѣ положи 6 частей до y, и изъ точки y опиши кругъ, чтобъ онаго діаметеръ былъ 24 части, то оной кругъ будетъ цапфъ мортиры.

7. Продолжи WU въ 8 частей до точекъ a и b, и къ оной линеѣ въ разстояніи 30 частей проведи ec, чтобъ точки e и c отъ линей DL и CM были въ разстояніи 18 частей, и проведши отъ тѣхъ точекъ къ линеѣ AB параллельныя ef и cd, и здѣлавъ дуги fb и da получишь cdabfe среднюю часть мортиры.

8. Отложи отъ линей DL и CM по линеѣ CD по 6 частей до точекъ gh, а по ec по 9 частей до точекъ I, K, и протянувъ линей hk, gi, будетъ ghki дулная часть; и такъ главныя линеи мортиры назначены будутъ, и оное видно на чертежѣ подъ знакомъ ♀; а съ украшеніемъ и фризами мортира подъ знакомъ ♂; а какъ дѣлаются фризы, то изъ онаго чертежа и описанія видѣть можно.

Чер. XX.
Фиг. 70.

Примѣчанїе 1.

§. 254. Мортиры и цапфы ихъ должно дѣлать толстотою своею въ пропорцію, а въ дульной части стѣны ихъ тонѣе стѣнъ въ казенной части, дѣлаются, для тѣхже причинъ, которыя (§. 151. 152) при пушкахъ показаны.

Примѣчанїе. 2.

§. 255. Цапфы у мортиръ дѣлаются такъ длинны, какова толстота ихъ.

Примѣчанїе. 3.

Чер. XX. §. 256. Такимъ образомъ чертятся мортиры мѣдныя
Фиг. 71. 9, 5, и 2 пудовыя, а чугунныя дѣлаются въ стѣнахъ своихъ потолще съ нѣкоторою отмѣною фризовъ, какъ изъ фигуры подъ знакомъ ☽ главныя линеи, а подъ знакомъ ♒ съ украшенїемъ видѣть можно.

Примѣчанїе 4.

Чер. XX. §. 257. Мортиры дѣлаются также съ задними и передними поддонами, а какъ онѣ чертятся, то изъ фигуры
Фиг. 72. видѣть можно, гдѣ мортира съ переднимъ поддономъ вид-
Фиг. 73. на подъ знакомъ ♎ а съ заднимъ подъ знакомъ. ♉

Примѣчанїе 5.

Чер. XX. §. 258. У мортиръ прежде сего дѣлались станки раз-
Фиг. 74. ными образы, какъ видѣть можно изъ фигуры; гдѣ ли-
Фиг. 75. тера A значитъ деревянной, а B желѣзной станокъ къ
Фиг. 76. сидячимъ мортирамъ: литеражъ C показываетъ деревянной станокъ къ висячей мортирѣ; нынѣжъ дѣлаются станки двоякїе: одни глухїе, а другїе составные изъ двухъ досокъ, а какой длины и ширины, то значитъ въ положенной ниже сего табели.

пуды	длина станкамъ		ширина станкамъ	
	калибры	части	калибры	части
9	5		1	24
5	8	36	1	36
2	8	42	1	42
1	9		2	

Задача L.

§. 259. *Какъ начертить лафетъ мортирной?* Чер. XX. Фиг. 77.

Рѣшенїе.

1. Здѣлай параллелограмъ ABCD длиною и шириною равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета, и раздѣливши AB на 9 равныхъ частей отъ точки A отступи до $1\frac{1}{9}$ BA, то будетъ точка 1 мѣсто гдѣ надобно лежать мортирному центръ цапфу, изъ которой мѣрою радїуса цапфова опиши дугу EF.

2. Отступи отъ точекъ A и B: на линеѣ AB по 36 частей до точекъ G, H, а на линеяхъ AC, BD по 10 частей, до точекъ I, K, и здѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно.

3. Отступи отъ C и D на линеѣ CD по 15 частей до точекъ ML, а на линеяхъ AC и BD по 12 частей до точекъ NO; и здѣлай линей и дуги, какъ изъ фигуры видно.

4. Для здѣланїя подушки изъ центра цапфа I проведи линѣю IP, чтобъ она съ линѣею AB 45 градусовъ дѣлала, и проведи къ ней въ разстоянїи половины толстоты мортиры въ средней части линею QK; послѣ того проведи къ AB въ разстоянїи 1 калибра 6 частей параллельную RS равную 24 частямъ, и изъ точки S въ точку I (которая отъ A въ разстоянїи одного калибра) проведи SI также и QU, какъ изъ фигуры и описанїя видно; то будетъ лафетъ мортирной съ подушкою начерченъ.

Примѣ-

Примѣчанїе 1.

Чер. XX. Фиг. 78. и 79. §. 260. Такимъ образомъ чертятся лафеты 9. 5. 2. и 1 пудовые глухїе и составныя, а какая на нихъ оковка кладется, то фигура показываетъ, гдѣ оная видна въ большемъ видѣ съ боку подъ No. 1, а въ планѣ подъ No. 2мъ.

Примѣчанїе 2.

Чер. XX. Фиг. 77. §. 261. У подушки линея RQ дѣлается на 45 градусовъ для того, чтобъ на ней свободно можно было лежать мортирѣ; которая обыкновенно для дальнѣйшаго стрѣлянїя поднимается на 45 градусовъ.

Примѣчанїе 3.

Чер. XX. Фиг. 81. §. 262. На мортирныхъ станкахъ дѣлается оковка для слѣдующихъ причинъ: оковка a для связки лафета; оковка b для укрѣпленїя цапфа мортирнаго; боуты c, для утвержденїя желѣза, которое накладывается на цапфы; боуты d для лучшаго связыванїя и крѣпости лафета; боутъ e, для прикрѣпленїя подушки; кольца f, для оснащиванїя лафета, чтобъ можно было чрезъ оныя пронять веревки, и во время возки ими лафетъ привязать.

Задача LI.

§. 263. *Какъ начертить подъ станокъ мортирной оси и колеса?*

Рѣшенїе.

Чер. XX. Фиг. 78. 1. Отступя отъ концовъ лафета A и B по 36 частей до точекъ C, D и возставивши на линеѣ AB, перпендикуляры CE, DF по 10 частей, проведи линею EF; послѣ того положи отъ E и F по 36 частей до G и H и проведи GI HK, будутъ CEGI, KHFD вырубки, гдѣ вставливаются оси.

2. Продолжи EC и GI до L и M, чтобъ CL и IM были по 30 частей, и когда проведешь дїоганали CM, LI то точка разсѣченія ихъ N. будетъ центръ задняго колеса, а ELGM ось.

3. Продолжи также HK, FD, чтобъ HO и FP были равны HF; и проведи OP.

4. Продолжи KO и DP до Q и R, такъ чтобъ OQ и PR были равны OP, и потомъ раздѣливши OP и RQ по поламъ въ S и T проведи ST; а естьли отступишь по ней отъ S до U 12 частей, то будетъ U центръ передняго колеса, а OQPR ось.

5. Здѣлай изъ оныхъ центровъ (§. 181) колеса, чтобъ заднїе въ дїаметрѣ были 5. калибровъ 12 частей, толстота ободу 24 части, толстота спицъ по 14 частей, толстота ступицъ 1 калиберъ 30 частей, толстота конца оси 24 части; а переднїе чтобъ въ дїаметрѣ были 3 калибра 30 частей, толстота ободу 20 частей, толстота спицъ 14 частей (которыхъ въ колесѣ переднемъ дѣлается 10), толстота ступицы 1 калибръ 12 частей, толстота конца оси 20 частей, какъ изъ фигуры видно.

Слѣдствїе.

§. 264. Такимъ же образомъ дѣлаются колеса и къ прочимъ мортирамъ, наблюдая то, чтобъ высота ихъ была равна вышеписаннымъ колесамъ; а прочїе части должно дѣлать въ такую же мѣру по ихъ калибру, какъ выше сего написано.

Примѣчанїе.

§. 265. Вышеписаннымъ образомъ колеса подставливаются подъ всякїя мортиры; а иногда мортирные станки ставятся на роспуски, которые имѣютъ такїяжъ колеса; а длиною и шириною тѣ роспуски дѣлаются равны длинѣ и ширинѣ станка мортирнаго, а иногда немного подлинняе онаго.

Задача LII.

§. 266. Какъ начертить планной мортирной станокъ?

Рѣшенiе.

Чер. XX. фиг. 78. Спусти со всѣхъ частей лафета, перпендикуляры которые покажутъ, какъ его самаго, такъ и всѣхъ его частей длину; ширинуюжъ здѣлай оной, равенъ толстотѣ мортиры въ казенной части, съ прибавкою къ тому на обѣ стороны мѣру цапфовъ мортирныхъ; а естьли лафетъ составной, то здѣлай его доски толстотою въ 36 частей.

2. Назначь подъ онымъ оси такъ, чтобъ отъ лафета до колесъ было 30 частей, а длина ступицъ $1\frac{1}{2}$ калибра, и чтобъ ось была длинняе ступицы 20 частьми; потомъ начерти (§. 196.) планныя колеса, какъ изъ фигуры видно, гдѣ планной лафетъ глухой видѣть можно въ фигурѣ 79 и, а составной въ фигурѣ 80. Чер. XX. Фиг. 79. и 80.

Задача IIL.

Чер. XXI. *§. 267. Какъ начертить мортирныя оглобли?*

Рѣшенiе.

фиг. 82.

Здѣлай оныя такъ долги, чтобъ лошадь могла запряжена быть, длинужъ ихъ и ширину изъ фигуры въ планѣ видѣть можно.

Задача LIV.

§. 268. Какъ начертить бомбу къ мортирѣ?

Рѣше-

Рѣшенiе.

Возьми съ машштаба гранаты и бомбы столько фунтовъ, какую вѣсомъ бомбу чертить хочешь, и положи отъ A до H. Чер.XXI. фиг. 84.

2. Раздѣли AH на 48 частей, и здѣлай нижнюю толстоту бомбы $GH = \frac{0}{48}$ а верхнюю $AF\ \frac{6}{48}$ и опиши круги FG. и AH.

3. Положивши отъ A до B и C по $\frac{3\frac{1}{2}}{48}$, и продолжа AH до I, чтобъ HI была въ, $\frac{42}{48}$ проведи BI, CI; которые разсѣкутся съ кругомъ FG въ точкахъ E, и D; то будетъ CBED дира, въ которую вставливается трубка, естьлиже въ разстоянiи отъ B и C по $\frac{10}{48}$ здѣлаешь уши, какъ изъ фигуры видно, то бомба начерчена будетъ.

Примѣчанiе.

§. 269. Нижняя часть у бомбы дѣлается толще верхней для того, что всѣ тѣла въ теченiи своемъ тяжелою частью оборачиваются къ низу, а потому что бомбѣ трубкою своею надобно упасть въ верхъ, то и нижняя часть бомбы дѣлается толще, слѣдовательно и тяжелѣе верхней; а естьли бы бомба была здѣлана не такъ, тобъ въ движенiи своемъ могла она трубкою оборотиться въ низъ, и при паденiи своемъ на землю оную выбить.

Задача LV.

§. 270. *Какъ по чертежу вычислить, многоль будетъ въ бомбѣ вѣсу?*

Рѣшенiе.

1. Смѣрявши дiаметры AH, FG по сферической желѣзной шкалѣ и умноживъ ихъ кубично, вычти кубомъ дiаметра GF изъ куба дiаметра AH, остатокъ Чер.XXII. Фиг. 84.

будетъ кубъ описанной кругомъ желѣза бомбы, невыключая трубочную диру.

2. Смѣряй CB, ED, AI и FI по шкалѣ цилиндрическаго желѣза, и потомъ помноживъ CB квадратно, а то произведеніе на $\frac{1}{3}$ AI получишъ толщину пирамиды описанной кругомъ конуса CIB; послѣ того помножъ ED квадратно, а то произведеніе на $\frac{1}{3}$ FI, будешъ имѣть толщину пирамиды описанной кругомъ конуса EID; естьлижъ вычтешь толщину второй пирамиды изъ перьвой, то получишь толщину отрѣзной пирамиды, описанной кругомъ отрѣзнаго конуса CBED, или трубочной диры.

3. Изъ толщины куба описаннаго кругомъ желѣза бомбы, вычтя толщину трубочной диры, получишь (§. 83.) толщину куба описаннаго кругомъ желѣза бомбы (выключая трубочную диру).

4. Умножь діаметеръ ядра одного фунта (то есть 1000 частей) кубично, и на оное раздѣли последнѣе произведеніе (то есть кубъ описанной кругомъ желѣза бомбы) то частное число покажетъ, сколько фунтовъ въ бомбѣ.

Слѣдствіе.

§. 271. Естьли же хочешь сыскать по данной бомбѣ діаметеръ перваго фунта гранаты и бомбы, то сыскавъ ея вѣсъ пошли по тройному правилу такъ: вѣсъ бомбы даетъ кубъ діаметра ея AH, что дастъ 1 фунтъ, происходимое будетъ кубъ діаметра 1 го фунта гранаты, изъ котораго естьли извлечешь радиксъ куба, то будетъ (§. 83.) діаметеръ одного фунта гранаты или бомбы.

Задача LVI.

§. 272. *Какъ узнать, многоль фунтовъ пороху войдетъ въ бомбу?*

Рѣше-

Рѣшенїе.

Чер. XXII. Фиг. 84. Смѣряй дїаметеръ FG, пустоты бомбы по сферической пороховой шкалѣ, и сколько будетъ частей, умножъ кубично; произведенїежъ раздѣли чрезъ кубъ дїаметра 1го фунта (то есть чрезъ 1000000000), частное число будетъ число фунтовъ, сколько войдетъ въ бомбу пороху.

Задача LVII.

§. 273. Какъ исчислить, сколько въ мортирную цилиндрическую камору войдетъ пороху?

Рѣшенїе.

Чер. XXII. Фиг. 85. Смѣрявши ширину каморы AB и высоту BC по цилиндрической пороховой шкалѣ, умножь AB квадратно, и потомъ на BC, а произведенїе раздѣли чрезъ кубъ дїаметра одного фунта пороху (то есть 1000000000); частное число будетъ (§. 83.) число фунтовъ пороха, которое въ ту камору войдетъ.

Слѣдствїе 1.

§. 274. Изъ того слѣдуетъ, что естьли извѣстно число фунтовъ пороху, сколько въ камору входитъ, и дїаметеръ основанїя каморы, то высота ея сыщется, естьли число фунтовъ пороху умножится чрезъ кубъ дїаметра 1 го фунта, а произведенїе раздѣлится на квадратъ основанїя.

Слѣдствїе 2.

§. 275. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что, естьли извѣстны число пороху и высота, то дїаметеръ основанїя найдется, естьли кубъ данныхъ фунтовъ раздѣлится на высоту, а изъ произшедшаго частнаго числа извлечется радиксъ квадрата.

Задача LVIII.

§. 276. Какъ сыскать, великаль будетъ длина и ширина цилиндрической каморы такой, въ которуюбъ входило пороху извѣстное число фунтовъ; а высота бы оной содержалась къ дiаметру основанiя въ данной пропорцiи: на примѣръ какъ 7 къ 5.

Рѣшенiе.

Чер. XXII. Фиг. 87. Умножь кубъ 1 го фунта чрезъ число фунтовъ, и потомъ на 5. Естьлиже то произведенiе раздѣлишь на 7 и изъ частнаго числа извлечешь радиксъ куба, то получишь дiаметеръ основанiя цилиндра въ частяхъ по цилиндрической пороховой шкалѣ, по которому (§. 274.) и высоту легко сыскать можешь.

Доказательство.

Положимъ дiаметеръ основанiя цилиндра $= y$, высоту $= x$, а содержанiе куба въ желанныхъ фунтахъ $= a$; будетъ (по заданiю) $x : y :: 7 : 5$, и потому $x = \frac{7y}{5}$; а понеже (§. 83.) $yx^2 = a$, то есть $\frac{7y^3}{5} = a$; то для того $\frac{5a}{7} = y^3$, или $\sqrt[3]{\frac{5a}{7}} = y$; то есть: естьли кубичное содержанiе фунтовъ умноживши чрезъ 5 раздѣлишь на 7. и изъ того извлечешь радиксъ куба, то получишь дiаметеръ основанiя цилиндра.

Слѣдствiе.

§. 277. Изъ вышеписанной задачи видѣнъ способъ, какъ въ капiармусѣ по данному количеству пороха, (которой въономъ быть долженъ) и пропорцiи между дiаметромъ основанiя и высотою, сыскать оные, и капiармусъ здѣлать.

Зада-

Задача LIX.

§. 278. *Какъ сыскать, многоль въ коническую отрѣзную камору, у которой конецъ закругленъ, войдетъ пороху?* Чер. XXII. Фиг. 88.

Рѣшенїе.

1. Продолжа бока конуса, доколѣ сомкнутся въ Е спустя на АВ перпендикуляръ EFG, и смѣряя АВ, CD, EG и EF по цилиндрической пороховой шкалѣ.

2. Умножь АВ квадратно, и потомъ чрезъ $\frac{1}{3}$ высоты EG, выдетъ толщина пирамиды кругомъ конуса АВЕ.

3. Умножь CD квадратно, и потомъ чрезъ $\frac{1}{3}$ высоты EF, произойдетъ толщина пирамиды описанной кругомъ конуса CDE.

4. Вычти толщину пирамиды CDE, изъ толщины пирамиды АВЕ, разность будетъ толщина отрѣзной пирамиды описанной кругомъ отрѣзнаго конуса ABCD.

5. Смѣрявши CD по сферической пороховой шкалѣ, и умноживъ кубично, получишь кубъ описанной кругомъ сферы CIDH; естьли же раздѣлишь на двое, то получишь половину куба описаннаго кругомъ полусферы CID.

6. Сложи толщину отрѣзной пирамиды ABCD съ половиною куба, и сумму раздѣли чрезъ содержанїе куба одного фунта (то есть чрезъ 1000000000) частное число будетъ показывать количество пороха которое въ оную камору входить можетъ, въ фунтахъ.

Слѣдствїе.

§. 279. Слѣдуя предписанной задачѣ, можно сыскать по данному вѣсу пороха и высотѣ, или поданному вѣсу и основанїемъ, высоту и оба дїаметра каморы.

Опре-

Опредѣленїе LII.

§. 280. Пороховою мѣркою называется здѣланной изъ жести для мѣрянїя пороху и насыпанїя въ мортирныя каморы цилиндеръ.

Задача LX.

Чер. XXII. Фиг. 87. §. 281. *Какъ начертить пороховую мѣрку?*

Рѣшенїе.

Естьли хочешь чертить мѣрку 1 го фунта, то возьми съ цилиндрическаго пороховаго маштаба дїаметръ 1 фунта и здѣлай равной ему дїаметромъ и высотою цилиндеръ, на которомъ назначь ручку, какъ на фигурѣ видно.

Примѣчанїе.

§, 282. Ежели надобна мѣрка 2. фунтовая, то берутся за дїаметеръ и высоту ея съ цилиндрическаго пороховаго маштаба 2 фунта; а при прочихъ мѣркахъ тожъ наблюдается.

Задача LXI.

Чер. XXI. Фиг. 89. §. 283. *Какъ начертить къ мортирѣ прибойникъ и банникъ?*

Рѣшенїе.

1. Начерти древки такъ толсты, чтобъ рукою охватить было можно, длинужъ ихъ положи столько велику, чтобъ они отъ А до В равны были длинѣ котла съ каморою вмѣстѣ, прибавивъ къ тому $\frac{3}{4}$ калибра.

2. Здѣлай на оныхъ фризы и на одномъ банникѣ, чтобъ онъ толстотою своею былъ менше 2 мя частьми

дїаметра каморы, а длиною равенъ длинѣ ея; на другомъ древкѣ начерти прибойникъ такойже толстоты какъ и банникъ, а длиною равенъ толстотѣ, какъ изъ фигуры видно.

Слѣдствїе.

§. 284. Трещетка и пыжевникъ, толстотою своею дѣлаются 2мя частьми меньше противъ каморы, для того, чтобъ во оную входить могли, а длина ихъ древокъ такъ велика какъ выше сего показано; длинажъ банника съ каморою для того равна дѣлается, чтобъ можно было вдругъ во всей каморѣ онымъ дѣйствовать; а какое количество въ мортиры и ихъ бомбы въ заряды кладется пороху, и многоль въ нихъ и въ станкахъ ихъ вѣсу, то видно изъ слѣдующей таблицы.

мортиры	Вѣсъ								что стрѣляютъ.		многоль кладется мушкетнаго пороху.		какъ далеко на 45 градусовъ стрѣляютъ
	въ самыхъ орудїяхъ		въ станкахъ ихъ		въ кодесахъ съ осьми.		и того		бомбу.	каркасъ	въ камору	въ бомбу.	
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	пуды	фунты	фунты	сажени
9	310		80		33		423		9	9	15	20	
5	76		59		30		165		5	5	10	11	
2	41		50		30		121		2	2	7	7	1015

ГЛАВА VI.

О черченіи гаубицъ и ихъ лафетовъ.

Опредѣленіе LIII.

§. 285. Гаубица, стрѣляющая пудовою бомбою, называется пудовою, а которая стрѣляетъ полупудовою бомбу, та называется полупудовою.

Примѣчаніе I.

§. 286. Гаубицъ въ Россіи употребляется 2 сорта, пудовыя, и полупудовыя; а двухъ пудовыя хотя и есть, въ гарнизонахъ только весьма ихъ мало.

Примѣчаніе. 2.

§. 287. Гаубицы раздѣляются также какъ и пушки въ 3 части, то есть: въ казенную, вертлужную и дульную.

Примѣчаніе. 3.

§. 288. Гаубицы должно дѣлать толстотою своею въ настоящую мѣру, и чтобъ длина ихъ была сходна съ опредѣленною мѣрою, а цапфы ихъ около точки равновѣсія; въ противномъ же случаѣ будутъ въ нихъ тѣже неспособности, которыя при пушкахъ (§. 148. 151. 152. 153.) показаны.

Примѣчаніе 4.

§. 289 Каналъ гаубичной раздѣляется также какъ и у мортиръ въ двѣ части, изъ которыхъ одна называется котломъ, а другая каморою: а какъ длинны гаубицы здѣсь дѣлаются, то изъ предложенной табели видно.

Гаубицы	длина котламъ		широта котламъ		длина каморамъ		широта каморамъ		длина гаубицамъ	
пуды	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2	3	12	1	-	1	24	-	18	5	12
1	3	24	1	-	1	24	-	20	5	24
½	4	-	1	-	1	24	-	24	6	-

Примѣчанїе 5.

§. 290. Каморы увсѣхъ гаубицъ дѣлаются такъ велики, чтобъ въ нихъ опредѣленное число пороху войти могло: шириноюжъ оныя у всѣхъ гаубицъ можно дѣлать по 20 частей.

Задача XLII.

§. 291. *Какъ начертить гаубицу?*

Рѣшенїе.

1. Возьми съ машпаба россїйской гранаты и бомбы столько фунтовъ, какую гаубицу чертить хочешь, и раздѣливши на 46 частей и прибавивши такихъ же двѣ части, получишь калиберъ оной, которой раздѣли на 48 частей. Ч. XXIII. Фиг. 90.

2. Начерти котелъ, чтобъ AB и CD были равны написаннымъ въ таблицѣ частямъ, и здѣлай дужки, какъ изъ фигуры видно.

3. Начерти камору, чтобъ длина ее AE и ширина FG были противъ таблицы и здѣлай дужки.

4. Здѣлай заднюю толстоту тѣла HE въ полкалибра, и раздѣли всю длину гаубицы HB на двѣ равныя части въ точкѣ 1, отъ которой положи къ дулу 4 части до точки K, то оная точка будетъ центръ цапфа, котораго дїаметеръ здѣлай въ 30 частей.

5. Здѣлай толстоту тѣла, такъ чтобъ LM и NO были равны ширинѣ каморы, а PQ убавя противъ оной одну или 2 части; чтожъ слѣдуетъ до RP, то чертится оное у пудовой въ 12 а у полупудовой въ 14 частей, а SC полагается у пудовой въ 12, а у полупудовой въ 10 частей.

6. Начерти къ гаубицѣ винградъ, и здѣлай фризы, какъ изъ фигуры пудовой гаубицы (которая здѣсь начерчена безъ украшенія подъ литерою V а съ украшеніемъ подъ литерою X) и описанія видно.

Примѣчаніе 1.

§. 292. Цапфы гаубичныя дѣлаются такъ длинны, какова ихъ толстота.

Примѣчаніе 2.

Ч. XXIII. Фиг. 91. §. 293. Такимъ образомъ чертятся мѣдныя гаубицы, чугунныя же дѣлаются немного толще съ нѣкоторою перемѣною украшенія, какъ то изъ фигуры безъ украшенія подъ литерою Y; а съ украшеніемъ подъ литерою Z видѣть можно.

Примѣчаніе 3.

§. 294. Гаубица 2 пудовая своими лафетными колесами ровняется съ 24 фунтовою, а пудовая съ 12 фунтовою; полупудовая съ 6 фунтовою пушками; калибры же оныхъ пушекъ (съ коими онѣ ровняются), равны $\frac{50}{48}$ частямъ гаубичнымъ. Какой же длины и ширины лафеты ихъ дѣлать должно, изъ приложенной здѣсь табели видѣть можно.

Гаубицы	ширина лафета		отъ начала лафета до цапфа		оть цапфы до перелому		отъ перелому до хоботу		длина хобота		длина всему лафету		ширина хоботу	
пуды	ка	час.	кал	час.	кал.	час.	кал	час.	ка.	час.	ка.	час.	ка.	час.
2	3	-	1	36	3	28	10	24	2	6	17	-	1	12
1	3	12	1	36	3	28	10	24	2	6	17	-	1	18
$\frac{1}{2}$	3	24	1	36	3	40	12	24	2	6	20	-	1	24

Задача LXIII.

§. 295. Какъ начертить гаубичной лафетъ?

Рѣшенїе.

Здѣлай паралеллограмъ ABCD, которой бы длиною и шириною равенъ былъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета, потомъ по таблицѣ назначь наономъ цапфы, переломъ и хоботъ, мѣсто, гдѣ вкладывается ось; также переднюю и заднюю подушку, какъ то изъ фигуры и описанїя видѣть можно. Ч. XXIII. Фиг. 92.

Примѣчанїе 1.

§. 296. Я здѣсь для того не описывалъ подробно черченїя лафета, что оное ясно видно изъ положеннаго въ фигурѣ описанїя: правило жъ черченїя можетъ служить почти тожъ, которое (§. 166.) при пушкахъ употреблено было.

Примѣчанїе 2.

§. 297. Лафетныя доски толщиною своею дѣлаются равны съ цапфами; какоюже длиною и толстотою ступицы и высотою колеса дѣлаются, то изъ положенной здѣсь таблицы видѣть можно.

Гаубицы	длина ступицъ		толстота ихъ		высота колесъ	
пуды	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2	2	30	-	-	6	12
1	2	40	2	12	7	24
$\frac{1}{2}$	3	-	-	-	8	36

Задача LXIV.

§. 298. *Какъ начертить къ гаубицѣ ось, ступицу и колесо?*

Рѣшенїе.

Ч. XXIII. 1. Начерти ось шириною 1 калиберъ, 12 частей и
Фиг. 93. чтобъ AB въ 45 частей, а BC равна съ толстотою
досокъ лафетныхъ (то есть въ 30 частей) была
чтоже надлежитъ до CC, то оная дѣлается равна
Ч. XXIII. толстотѣ гаубицы полинѣ ST, а прочее изъ фигуры
Фиг. 90. видѣть можно.

Ч. XXIII. 2. Начерти параллелограмъ EFCH длиною и шири-
Фиг. 94 ною равенъ написанной въ таблицѣ длинѣ, и толстотѣ ступицы, которую такъ здѣлай какъ показываетъ фигура.

Ч. XXIII. 3. Возми написаннаго въ таблицѣ дїаметра колеса
Фиг. 95. половину, и опиши циркуль, показывающей величину
колеса; ободъ же онаго здѣлай толстотою въ 30 частей, а спицы въ 14 частей, какъ изъ фигуры легко разсмотрѣть можно.

Примѣчанїе 1.

§. 299. При дѣланїи лафета, оси, ступицы и колесъ, также и при подстановленїи подъ лафетъ колесъ и накладыванїи оковки должно примѣчать тожъ что при пушечныхъ
Ч. XXV. (§. 166. 167. 168. 169. 170 172. 173. 174. 175. 176.
Фиг. 96. 177. 178. 179. 180. 181. 183. 185. 186. 188.) показано;
Фиг. 98. и какъ на чертеже видѣть можно; гдѣ лафетъ съ оков-
кою

кою назначенъ литерою А, а оковка въ большемъ видѣ съ боку подъ No 1. а въ планѣ подъ No 2.

Примѣчанїе 2.

§. 300 Среднїе подушки въ гаубичномъ лафетѣ не опускаются, ниже 35 градусовъ понеже и гаубица выше тѣхъ градусовъ не поднимается.

Задача LXV.

§. 301. *Какъ начертить къ гаубицѣ передокъ?* Ч. XXV. фиг. 99. и 100.

Рѣшенїе.

Здѣлай колеса передковыя противъ гаубичныхъ ниже 1. калибромъ и 12. частьми, оглобли же его и прочее какъ (§. 193.) при пушкахъ котораго начертежѣ бокъ въ фигурѣ 99. подъ литерою А, а планъ фигурѣ 100. подъ литерою В. видѣть можно.

Задача LXVI.

§. 302. *Какъ начертить планной гаубичной лафетъ?* Ч. XXIV. фиг. 96. и 97.

Рѣшенїе.

Спустивши со всѣхъ мѣстъ боковаго лафета перпендикуляры получишь части лафета въ планѣ, котораго ширину должно здѣлать въ такую мѣру, чтобъ гаубица улечься могла; какъ при черченїи пушечнаго планнаго лафета (§. 196.) наблюдаемо было, что и изъ чертежа видѣть можно.

Примѣчанїе 1.

§. 303. Бомба чертится къ гаубицѣ также какъ (§. 268.) и къ мортирѣ. Ч. XXV. фиг. 101.

При-

Примѣчанїе 2.

Ч. XXV. фиг. 102. §. 304. Картечные поддоны и древки, къ гаубицамъ чертятся такъ же какъ (§. 206.) и къ пушкамъ; а дробь употребляется къ пудовой гаубицѣ 40, къ полупудовой 20. лотовая.

Примѣчанїе 3.

§. 305. Въ гаубичныхъ каморахъ, и бомбахъ исчисляется порохъ, а въ послѣднихъ и вѣсъ такимъ же образомъ какъ и при мортирахъ (§. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277, 278. 279) показано.

Задача LXVII.

§. 306. Какъ начертить къ гаубицѣ шуфлу, прибойникъ и банникъ?

Рѣшенїе.

Ч. XXV. фиг. 103. Здѣлай древки такъ толсты, чтобъ рукою охватить можно было, начерти на оныхъ украшенїе, какъ изъ фигуры видно.

2. Начерти шуфлу, прибойникъ и банникъ толстотою убавивши противъ ширины каморы 2 части; длинажъ шуфлы и банника дѣлается равна длинѣ каморы, а прибойника одинакая съ толстотою онаго.

3. Здѣлай длину ихъ съ древками равную длинѣ котла съ каморою гаубичною, съ прибавкою къ тому одного калибра; какъ изъ фигуры видѣть можно; гдѣ назначены литерами шуфла А, прибойникъ В и банникъ С.

Примѣчанїе.

§. 307. При черченїи гаубичныхъ принадлежностей должно тоже примѣчать, что при пушкахъ и мортирахъ (§. 234. 235, 236. 283) показано А сколько въ гаубицахъ и ихъ лафетахъ вѣсу, и какїе заряды къ нимъ употребляются, также и многоль лошадей полагается для возки оныхъ, то значитъ изъ слѣдующей табели.

Гаубицы	Вѣсъ						сколько употребляется для возки ихъ		что стрѣляютъ			многоль кладется пороху мишкетнаго		какъ далеко стрѣляютъ
	въ самыхъ орудяхъ		въ станкахъ ихъ съ колесами		итого				бомбу	картечю		вѣкамору	вѣбомбу	
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошадей	людей	фунты	вѣ. пу. вѣ лопа	щетъ ихъ	фунты	фунты	сажени
пуд 1	40	-	35	-	75	-	12	6	40	40	30	8	$3\frac{1}{2}$	на 25 граду 856
$\frac{1}{2}$	20	20	40	-	60	20	7	3	20	20	30	4	2	на 25 градусовъ 840

ГЛАВА VII.

О черченїи единороговъ, и что къ нимъ принадлежитъ.

Опредѣленїе 45.

§. 308 Единорогъ стрѣляющей 2 пудовую бомбу и 96 фунтовое ядро, называется 2 картаунным: а стрѣляющей пудовую бомбу и 48 фунтовое ядро, имянуется картаунным; и всѣ единороги получаютъ свои названїя отъ ядеръ, коими они стрѣляютъ.

При-

Примѣчанїе 1.

§. 309. Единороги по сїе время употреблялись въ полевой артиллерїи 6 ти сортовъ, то есть: 2 картаунной, одного картауна, полукартаунной, 12 фунтовой, 8 фунтовой и 3 фунтовой а въ осадной только 4 хъ сортовъ, то есть 2 картаунной, картаунной, полукартаунной и. 12 фунтовой.

Примѣчнїе 2.

§. 310 2. Картаунной единорогъ замѣняетъ 2 пудовую мортиру и 24 фунтовую пушку. 1го картауна замѣняетъ 12 фунтовую пушку, гаубицу одного пуда; полукартаунной замѣняетъ 8 и 6 фунтовыя пушки также полупудовую гаубицу, 12 8 и 3 фунтовые единороги замѣняютъ 3 фунтовую пушку. Сравненїежъ ихъ полагается въ разсужденїи тяжести тѣхъ орудїй.

Примѣчанїе 3.

§. 311. Единороги раздѣляются также какъ и пушки на 3 части.

Примѣчанїе 4.

§. 312. Единороги и части ихъ должно дѣлать въ настоящую мѣру, въ противномъ же случаѣ будутъ они тѣмъ же погрѣшностямъ подвержены которыя при пушкахъ (§ 148. 151. 152. 153.) показаны.

Примѣчанїе 5.

§. 313. Каналъ единорожной раздѣляется въ двѣжъ части, то есть; на котелъ и камору. А какъ единороги въ длинѣ и толстотѣ своей дѣлаются, то изъ приложенной присемъ табели видно.

Единороги		длина котлу		длииа каморы		отъ каморы до тарели		ширина каморы въ ускомъ концѣ		толстота тѣла около каморы		толстота тѣла въ дульной части		отъ тарели до центра цапфа		толстота цапфа		длина дульной части		длина единорогу	
	ка.	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
полевыя	2	5	12	1	36		24		24		23		12	3	36		32	3	18	7	24
	1	6	36	1	36		24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	½	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	фу																				
	12	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	8	6	24	2			24		24		23		12	4	24		32	4	6	9	
	3	7	24	2										5			32	4	36	10	
		8	24				24		24		23		12	5	24			5	6	11	
осадные	ка																				
	2	5	12	1	36		24		24		23		12	3	36		32	3	18	7	24
	1	8	24	2	12		36		24		30		15	5	6		36	5	45	11	24
	½	9	30	2	12		30		24		30		16	5	30		36	6	18	12	24
	фу																				
	12	9	30	2	12		30		24		30		16	5	30		36	6	18	12	24

Примѣчанїе 6.

§. 314. Кромѣ вышеозначенныхъ единороговъ употребляются во флотѣ понынѣ дву сортовъ, то есть, картаунные; и полукартаунные, которые дѣлаются каждаго калибра 3 хъ пропорцїй ; а длиною оные бываютъ : картаунные въ 16, а полукартаунные въ 17 ½ калибровъ, разность же оныхъ сортовъ въ толстотѣ.

Задача LXVIII.

§. 315. *Какъ начертить единорогъ?*

Рѣшеніе.

Ч. XXVI. фиг. 104. 1. Возьми съ машпаба россійской гранаты и бомбы столько фунтовъ, какой единорогъ чертить хочешь (на примѣръ 40 фунтовъ) а раздѣливши оной на 46 частей, и прибавивъ къ тому такихъ же 2. части получишь калиберъ его, которой раздѣли на 48. частей,

2. Здѣлай котелъ ABCD длиною равенъ написаннымъ въ таблицѣ калибрамъ; а шириною въ 1 калиберъ.

3. Здѣлай камору длиною равну написаннымъ въ таблицѣ калибрамъ, а шириною въ узкомъ концѣ EF 24. части, и здѣлай полукружіе EFG.

4. Положи отъ конца каморы G до H написанныя въ таблицѣ части, будетъ LH длина всего единорога.

5. Продолжи BD и проведи къ линеямъ DF и BE, въ разстояніи написанной въ таблицѣ толстоты стѣнъ, параллелныя линеи, которыя здѣлаютъ казенную часть.

Ч. XXVI. фиг. 104. 105. 6. Положи отъ I до K, по таблицѣ, длину дульной части, здѣлавъ же оную; и вертлужную часть слѣдуя таблицѣ получить можешь.

7. Положи отъ тарели до центра цапфа мѣру изъ таблицы, и начерти кругъ, которой будетъ значить цапфъ, какъ видно изъ начерченнаго здѣсь полукартауннаго единорога, которой на чертеже виденъ безъ украшенія подъ литерою x, а съ украшеніемъ подъ литерою y.

Примѣчаніе I.

§. 316. Я здѣсь не описывалъ подробно черченія единорога, для того что имѣвши таблицу, и зная какъ чертятся пушки, мортиры и гаубицы, оной весьма легко начертить можно, какъ изъ фигуры видно.

Примѣчанїе 2.

§. 317. Единорожныя конусныя каморы имѣютЪ предЪ цилиндрическими слѣдующѣе преимущество, 1е что картузами способнѣе заряжать. 2е что порохЪ загорѣвшись вЪ части А вЪ переди лежащей порохЪ В скоряе зажечь можетЪ; слѣдовательно (§. 148.) и длину единороговЪ не такЪ велику должно дѣлать какова дѣлается у пушекЪ; по чему оные противЪ пушекЪ будутЪ дешевле, легче и кЪ возкѣ способнѣе, а какою длиною и шириною полевые единорожные лафеты дѣлаются, то изЪ приложенной табели видѣть можно, Ч. XXV. Фиг. 105.

единороги	ширина лафетовЪ		отЪ начала лафета до цапфа		отЪ цапфа до перелому		длина хоботу		длина всему лафету		ширина хоботу	
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2 кар	2	24	2	42	4	12	2	12	отЪ 16 до 18	24	1	12
1 кар.	2	36	2	-	5	6	2	18	отЪ 17 до 20	24	1	18
½ кар	2	42	2	-	5	12	3	6	отЪ 20 до 22	36	1	24
¼ кар	3	6	2	-	5	12	3	12	отЪ 20 до 23	24 24	1	30
8 фу	4	-	2	-	5	18	3	18	отЪ 24 до 26	24 24	2	-
3 фу	5	-	2 2	12	7	24	3	24	30	-	2	12

Примѣчанїе 3.

§. 318. КЪ осаднымЪ единорогамЪ лафеты дѣлаются точно такойже мѣры какЪ и полевые; а прибавляется только отЪ цапфа лафетнаго до перелома, чтобЪ единорогЪ на ономЪ свободно положиться могЪ.

При-

Примѣчанiе 4.

§. 319. Къ употребляющимся во флотѣ, единорогамъ, лафеты дѣлаются смотря по окнамъ карабельнымъ такъ, чтобъ оные собою немного мѣста занимали, и чтобъ единорогъ, на лафетѣ такъ высоко поднятъ былъ, дабы свободно сквозь карабельныя окна стрѣлять было можно.

Задача LXIX.

§. 320. *Какъ начертить единорожной лафетъ?*

Рѣшенiе.

Ч. XXVI. Фиг. 106. Ежели хочешь чертить картаунной лафетъ то здѣлай параллелограмъ ABDC равенъ написаннымъ въ таблицѣ длинѣ и ширинѣ лафета, и назнача цапфы, переломъ и хоботъ здѣлай переднюю подушку, какъ изъ фигуры и описанiя видѣть можно.

Примѣчанiе 1.

§. 321. Я не описывалъ подробно черченiя лафета, для того что имѣя таблицу, и зная какъ чертятся пушечные, мортирные и гаубичные, оной легко начертить можно.

Примѣчанiе 2.

§. 322. Лафетныя доски толстотою своею дѣлаются равны длинѣ цапфовъ единорожныхъ. А какою длиною и толстотою ступицы и высотою колеса дѣлаются, то изъ слѣдующей табели видно.

единороги	длина ступицъ		толстота ступицъ		высота колесъ	
	калибры	части	калибры	части	калибры	части
2 карт.	2	12	1	30	5	24
1 -	2	36	2	-	7	-
½ -	3	-	2	18	8	36
12 фун.	3	6	2	24	9	18
8 -	3	24	2	36	11	12
3 -	4	-	3	-	15	-

Примѣчанїе I.

§. 323. Къ осаднымъ единорогамъ колеса, ступицы и оси дѣлаются по вышеписаннойже пропорцїи.

Задача LXX.

§. 324. Какъ начертить къ единорогу ось, ступицу и колесо? Ч. XXVI. фиг. 107.

Рѣшенїе.

Черченїе оси, ступицы и колеса къ единорогу (напримѣръ картаунному) производится такъ:

1. Здѣлай отъ A до B равно толстотѣ единорога противъ цапфовъ, а BD и AD равно толстотѣ лафета; прочѣежъ такъ какъ изъ фигуры и описанїя видно, то ось будетъ готова.

2. Начерти параллелограмъ ABDC равенъ написанной въ таблицѣ длинѣ и толстотѣ ступицы, и потомъ здѣлай оную такъ какъ фугура показываетъ. Ч. XXVI. фиг. 108.

3. Возьми высоту колеса изъ таблицы, и раздѣливъ пополамъ здѣлай кругъ, которой означитъ колесо, потомъ назначь ступицу, и начерти спицы какъ явствуетъ въ фигурѣ. Ч. XXVI. фиг. 109.

Примѣ-

Примѣчанїе I.

§. 425. При дѣланїи лафета, ступицы и колесъ и подставливанїи оныхъ подъ лафетъ, тожъ должно примѣчать, что и при пушкахъ (§. 166. 167. 168. 169. 170. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 185. 186. 187. 188.) показано.

Примѣчанїе 2.

Ч.XXVII. Фиг. 110. и 111. §. 326. Оковка кладется на лафетѣ для тѣхъ же причинъ, кои (§. 188.) при пушкахъ показаны; оковкажъ M кладется для лучшей крѣпости лафета отъ выстрѣловъ единорожныхъ; наубоутахже означены литерою N винты, которые завинчиваются гайками O, крюкиже P, дѣлаются для того, чтобъ можно было занихъ зацѣпить единорогъ и вести въ передъ или подавать на задъ.

Примѣчанїе 3.

§. 327. Понеже единороги выше 25. градусовъ не подымаются, то для той причины и подушки ихъ ниже тѣхъ градусовъ неопускаются.

Задача LXXI.

§. 328. *Какъ начертить къ единорогу передокъ?*

Рѣшенїе.

Ч.XXVIII Фиг. 112. и 113. Начерти колеса, у картауннаго единорога ниже заднихъ $1\frac{1}{2}$. калибрами, ступицу толстотою 1 кал: 30 част: (а у прочихъ единороговъ передковыя колеса высотою и ступица толстотою своею дѣлаются точно такойже мѣры), оглоближе ево и прочее такъ какъ при пушкахъ и гаубицахъ (§. 193. 301) показано, и на чертежѣ видно, гдѣ передокъ съ боку и въ планѣ значится литерами A и B.

Зада-

Задача LXXII.

§. 329. *Какъ начертить планной единорожной лафетъ?*

Рѣшенïе.

Спустя съ лафета съ подлежащихъ къ назначиванïю на планномъ лафетѣ мѣстъ перпендикуляры, здѣлай ширину лафета въ ту мѣру, чтобъ единорогъ улегся, какъ то при черчени пушечнаго лафета (§. 196.) дѣлано было, и изъ чертежа явствуетъ.

Ч. XXVII. фиг. 109. и 110.

Примѣчанïе.

§. 330. Бомба чертится къ единорогу, также какъ и къ мортирѣ (§. 268). Ч. XXVIII. фиг. 114.

Задача LXXIII.

§. 331. *Какъ начертить къ единорогу овальной брандкугель?*

Рѣшенïе.

Естьли раздѣлишь равную дïаметру бомбы линею AB на 4. части и прибавишь, къ тому $\frac{1}{4}$ онаго, то получишь CD длину овалу. Толстотаже его AB дѣлается равна $\frac{1}{7}$ или $\frac{1}{8}$ дïаметра бомбы, и показываются на немъ 5 запальныхъ диръ, какъ изъ чертежа видѣть можно.

Ч. XXVIII. фиг. 115.

Примѣчанïе I.

§. 332. Круглые брандкугели чертятся съ стѣнами такойже толстоты какъ иовальные, и съ пятью дирами какъ чертежъ показываетъ. Ч. XXVIII. фиг. 116.

Примѣчаніе 2.

§. 333. Двухкартаунной единорогъ стрѣляетъ картечю, состоящую изъ ядеръ 3 фунтовыхъ, въ которой оныхъ связывается 28; да онойже единорогъ и прочіе стрѣляютъ картечами изъ свинцовыхъ пуль, которые насыпаются въ жестянки и пересыпаются деревянными опилками, а какого вѣсу бываютъ пули, и поскольку ихъ въ картечу кладется, то изъ слѣдующей табели видно.

единороги	картечи		
	вѣсъ пуль		сколько пуль кладется въ картечу
2 кар.	чугунныхъ	3 фу.	—— —— 28
		1	—— —— 80
	свинцовыхъ	лот. 20	—— —— 120
		5	—— —— 480
		3	—— —— 1000
1 кар	чугунныхъ	фу. 1	—— —— 40
	свинцовыхъ	лот. 20	—— —— 60
		5	—— —— 240
		3	—— —— 500
½ кар.	чугунныхъ	лот. 20	—— —— 30
	свинцовыхъ	10	—— —— 60
		5	—— —— 120
		3	—— —— 250
фу. 12	свинцовыхъ	лот. 5	—— —— 60
		3	—— —— 100
8	свинцовыхъ 3 лот		—— —— 60
3	свинцовыхъ 3 лот.		—— —— 30

Задача. LXXIV.

§. 334. **Какъ начертить къ единорогу картечу?**

Рѣше-

Рѣшенїе.

Ч.XXVIII. фиг. 117.

Начерти поддонъ картечной почти также какъ при пушкахъ (§. 206.) показано, а высоту BD жестянки здѣлай такъ долгу, чтобъ показанное въ таблицѣ число пуль войти могло, какъ на чертежѣ видно, то картеча здѣлана будетъ.

Примѣчанїе.

Ч.XXVIII. фиг. 118.

§. 335. Къ картаунному единорогу ядерная картеча дѣлается точно такимъ же образомъ, какъ при пушкахъ (§. 207) показано.

Задача LXXV.

§. 336. Какъ начертить къ единорогу прибойникъ и банникъ?

Рѣшенїе.

Ч.XXVIII. фиг. 119. и 120.

1. Здѣлай древко съ фризами его такой толстоты, чтобъ рукою охватить было можно.

2. Начерти на ономъ прибойникъ, длиною и толстотою противъ дїаметра бомбы; банникъ же чертится длиною противъ каморы единорожной, и имѣетъ такуюжъ фигуру какъ камора; толстотажъ его дѣлается въ толстомъ и тонкомъ концѣ убавивъ противъ дїаметровъ каморы по 2 части.

3 Положи длину ихъ съ древками, равну длинѣ котла и каморы съ прибавкою къ тому 1 калибра какъ изъ фигуры видѣть можно.

Примѣчанїе I.

§. 337. Шуфлы къ единорогамъ не употребляются для того, что оныя заряжаются картузами.

Примѣчанїе 2.

§. 338. Единорожныя принадлежности кладутся иногда накрючьяхъ здѣланныхъ на сторонѣ ихъ лафетовъ, а сколько въ единорогахъ и ихъ лафетахъ вѣсу, и какїе къ нимъ заряды и многоль къ возкѣ ихъ лошадей употребляется, то значитъ изъ слѣдующей табели.

единороги	Вѣсъ						сколько употребляется для возки ихъ		что стрѣляютъ					многолъ кладется пороху мишкетнаго		какъ далеко стрѣляютъ	
	въ самыхъ орудіяхъ		въ станкахъ ихъ съ колесами		и того				ядро	бомбу или грана	брандкугель	картечью		въ камору	въ бомбу	ядро	бомбою
	пуды	фунты	пуды	фунты	пуды	фунты	лошадей	людей	фунты	фунты	фунты	вѣ. пу. въ лот	щетъ ихъ	фунты	фунты	шаги	сажени
кар. 2	90		127		217		16	6	96	80	80	фу. 3 1 20 5 3	28 80 120 480 1000	12	7	на ¼ граду 850	на 25 граду 1460
кар. 1	60		53		113		7	3	4	40	40	фу. 1 20 5 5	40 60 240 500	7	3½	на ¼ граду 750	на 25 граду 1400
кар. ½	32		40		72		5	2	24	20	20	20 10 5 3	30 60 120 250	5	2	на ½ граду 700	на 25 граду 1100
кар ¼	17		20	38	37	3	2	1	12	10		5 3	60 100	2½		на ¼ граду 500	
фу. 8	11		20	38	31	38	2	1	8	6		5 3	50 100	½		на ¼ граду 500	
фу 3	5	30	15		20	30		1	3			3	30	1		на ½ граду 500	

Слѣдствїе. I.

§. 339. Изъ вышеписанныхъ предложенїй легко научиться можно, какъ старые такъ и новые орудїя чертить; чтожъ слѣдуетъ до начерченїя ящиковъ, въ которыхъ заряды ихъ возятся, то въ слѣдующихъ предложенїяхъ показано будетъ.

ГЛАВА VIII.

О черченїи ящиковъ ко всякимъ орудїямъ.

Опредѣленїе. LV.

§. 340. Крытыя телеги, въ которыхъ возятся насыпанной въ картузахъ порохъ, съ ядрами, бомбами и прочими зарядами, называются ящиками.

Примѣчанїе I.

§. 341. Ящики пушечные и единорожные возятся на двухъ, напротивъ того мортирные и гаубичные на четырехъ колесахъ; а какой длины, ширины и высоты дѣлаются пушечные ящики, также и поскольку въ нихъ для зарядовъ гнѣздъ, и многоль тѣхъ гнѣздъ въ длину и ширину ящика дѣлается, то значитъ изъ слѣдующей таблицы.

пушки	длина ящика		ширина его		высота		высота крышки		сколько гнѣздъ		
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части	въ длину	въ шири	итого
24 18 12	къ	оны	мъ	пуш	камѣ	ящи	ковъ	непо	лага	е т	ся.
8	9		7	13	4	18	3	10	7	6	38
6	9	18	8	6	5	6	3	20	8	7	50
3	12		10	12	5	6	4	3	10	8	76

Примѣчанїе 2.

§. 342. Разсмотрѣвъ, предложенную выше сего табель должно примѣчать: что гнѣзда, которыя будутъ излишнїя, оставляются неперегороженыя, для клажи скорострѣльныхъ палительныхъ свѣчъ, трубокъ и прочаго.

Задача LXXVI.

§. 343. *Какъ начертить пушечной ящикъ?*

Рѣшенїе.

Ч. XXIX. Фиг. 121. 1. Ежели хочешь чертить какой нибудь ящикъ (на примѣръ къ 8. фунтовой пушкѣ), то здѣлай длину его AB, и высоту AD также и высоту крышки CD противъ таблицы,

2 Начерти подъ нимъ дрогу EF, чтобъ она была его длиннѣе на обѣ стороны по 2 калибра и по 2 части а толстотою въ $1\frac{1}{2}$ калибра. Оглоблюжъ FG здѣлай длиною въ $19\frac{3}{4}$ калибра а толстотою въ 21. часть; на концѣжъ оной для запряганїя лошади назначь диру H длиною въ 15, а шириною въ 10 частей; гдѣже кончится дрога и начинается оглобля, то въ томъ мѣстѣ начерти валекъ N для привязыванїя припряжи, шириною въ 21 а толстотою въ 15 частей.

3 Назначь подъ дрогою ось нѣсколько подавшись отъ средины ящика къ оглоблѣ и чтобъ она была шириною и толстотою въ 1 калиберъ и 12 частей.

4. Колесо дѣлается въ дїаметрѣ $7\frac{1}{2}$ калибра, широта ободу 12 а толстота спицамъ 11 частей толстотажъ ступицъ кладется въ 3 калибра.

5. По здѣланїи того положи наономъ оковку, какъ изъ фигуры и описанїя видно.

Слѣдствїе.

§. 344 Такимъ же образомъ чертятся ящики и къ другимъ пушкамъ, наблюдая то, чтобъ длина и высота его самаго и кровли была сходна съ таблицею. Дрогижъ, оглобли и колеса употребляются ко всѣмъ ящикамъ одинакіе.

Примѣчаніе I.

Чер. XXIX. фиг. 122.

§. 345. Ширина ящиковъ ко всѣмъ пушкамъ дѣлается такъ, чтобъ гнѣзда для зарядовъ разположены были противъ таблицы, и чтобъ оные въ діаметрѣ своемъ калиберъ или немного побольше имѣли, дабы картузы войти могли; въ каждомъ же изъ нихъ оставляется между гнѣздами мѣсто для клажи трубокъ и свѣчь; ступицажъ дѣлается длиною у 8. фунтоваго ящика въ $3\frac{1}{4}$ калибра, ось между концовъ въ 9 калибровъ, какъ изъ фигуры оного ящика видѣть можно.

Примѣчаніе 2.

Ч. XXIX. фиг. 121.

§. 346. Оковка на ящикахъ кладется для тѣхъ же причинъ, которыя при черченіи пушечныхъ лафетовъ (§. 188.) показаны; чтожъ слѣдуетъ до тѣхъ оковокъ, которыя назначены подъ литерами M, N, O то первая для того положена, чтобъ можно было ящикъ запирать, 2. для прикрѣпленія валька; а 3. для привязыванія припряжной лошади.

Задача XXVII.

§. 347. Какъ начертить къ 2 пудовой мортирѣ ящикъ?

Рѣшеніе.

Ч. XXIX. фиг. 122.

1. Здѣлай параллелограмъ длиною 8 калибровъ 35 частей, высотою 1 калиберъ 24 части то будетъ ящикъ, на которомъ начерти крышку высотою въ 1 калиберъ 3. части, и назначь въ немъ въ длину 7 поперегъ 2 гнѣзда, чтобъ въ діаметрѣ своемъ были калиберъ или немного больше для вмѣщенія въ нихъ бомбъ.

2 Подставь подъ него заднюю и переднюю оси, и въ нихъ здѣлай дрогу, потомъ начерти на осяхъ колеса, чтобъ заднее въ діаметрѣ было 6 калибровъ,

а переднее 5; толстотажъ косяковъ дѣлается въ 18 частей, а толстота ступицъ въ 1 калиберъ и 24 части.

3 Когда то здѣлано будетъ; то назначь утвержденное въ дрогѣ дышло, которое дѣлается длиною около 14 калибровъ, а прочее также и оковку начерти такую, какъ изъ фигуры и надписанїя видно, гдѣ бокъ ящика означенъ литерою X, а планъ литерою Y.

Примѣчанїе 1.

§. 348. Оковка дѣлается для тѣхже обстоятельствъ, которыя выше сего (§. 346.) показаны.

Примѣчанїе 2.

§. 349. Къ мортирамъ 9 и 5 пудовымъ ящики здѣсь такоже и ко всей осадной артиллерiи не употребляются.

Примѣчанїе 3.

§. 350. Гаубичные ящики дѣлаются такимже образомъ; а какой длины, ширины и высоты, то значитъ изъ слѣдующей табели.

гаубицы	длина ящика		ширина его		высота ящика		высота крышка		сколько гнѣздъ въ длину	сколько оныхъ въ ширину	число гнѣзд
	калибръ	части	калибръ	части	калибръ	части	калибры	части			
пу. 1	15	12	2	42	1	36	1		10	2	20
½	17	-	3	36	1	36	1	24	13	3	39

Задача LXXVIII.

§. 351. Какъ начертить къ гаубицѣ ящикъ?

Рѣше-

Рѣшенїе.

1. Возьми изъ таблицы длину, ширину и высоту Ч. XXIX. его, и начерти оной также какъ выше сего (§. 347.) Фиг. 123. предложено.

2. Здѣлай подъ нимъ дрогу, оси переднїя и заднїя, колеса и дышло, точно такойже мѣры, какая при мортирномъ ящикѣ (§. 347) показана.

Примѣчанїе I.

§. 352. Къ ящикамъ мортирнымъ и гаубичнымъ употребляются колеса одинакїя; а какой длины, широты и высоты единорожные ящики дѣлаются, то значитъ изъ предложенной ниже сего табели.

единороги	длина ихъ ящиковъ		ширина ихъ		высота		высота крышекъ		сколько гнѣздъ въ длину	сколько ихъ въ ширину	число гнѣздъ
	калибры	части	калибры	части	калибры	части	калибры	части			
кар. 2	5	30	3	24	1	42	1	8	4	3	12
кар. 1	6	30	4	24	2	30	1	30	6	4	24
кар. ½	7	12	6	-	2	36	2	12	6	5	30
фу. 12	11	-	8	30	2	36	2	12	9	7	59
фу. 8	13	24	8	36	3	36	3	-	11	7	74

Примѣчаніе 2.

§. 353 Въ ящикахъ единорожныхъ, излишнія мѣста оставляются также безъ перегородокъ, для положенія трубокъ и протчаго а къ 3 фунтовому единорогу ящикъ употребляется тотже которой и къ 3 фунтовой пушкѣ.

Задача. LXXIX.

§. 354. Какъ начертить единорожной ящикъ?

рѣшеніе.

Чер. XXX. Фиг. 124. 1. Возьми изъ таблицы мѣру всѣхъ частей ящика, и начерти оной такъ какъ фигура показываетъ.

2. Здѣлай къ нему дроги и оглоблю, также ось и колеса точно такойже мѣры, какая при пушечныхъ ящикахъ (§. 343) показана.

3. Положи на немъ (§. 346.) оковку, какъ изъ фигуры видно; гдѣ бокъ полукартаунного ящика подъ литерою X а планъ подъ литерою Y значится.

Примѣчаніе I.

Чер. XXX. Фиг. 125. §. 355. При дѣланіи въ ящикахъ гнѣздъ должно примѣчать, чтобъ оные были въ діаметрѣ и глубиною таковы чтобъ свободно картузы входить и въ случаѣ пенькою отыканы быть могли, кромѣжъ оныхъ ящиковъ находится при старыхъ орудіяхъ, для возки пороху канатовъ и прочихъ принадлежностей фурманы и палубы; изъ которыхъ одинъ здѣсь представленъ подъ литерою F а сколько ящиковъ къ каждому орудію полагается, и многоль въ нихъ вѣсу, и почему для возки употребляется лошадей и людей, то значитъ въ слѣдующей табели.

орудіи		сколько къ каждому орудію полагается ящиковъ	многоль въ оныхъ ящикахъ вѣсу.		сколько для возки однаго ящика употребляется.		что во оныхъ ящикахъ возится
			пуды	фунты	лошадей	людей	
пушки	12	4	20	-	3	1	ядеръ 120 картечь 30
	8	4	15	-	2	1	ядеръ 120 картечь 30
	6	3	15	-	2	1	ядеръ 120 картечь 30
	3	2	13	-	2	1	ядеръ 120 картечь 30
мор.	2 пуд.	14	25	-	4	2	бомбъ 120 карказовъ 30
гаубицы	1 пуд.	8	25	-	4	2	бомбъ 120 картечь 30
	½ пуд.	4	15	-	4	2	бомбъ 120 картечь 30
единороги	2 кар.	12	25	-	3	2	бомбъ 2 пу. 90 картечь 50 брандкугелей 10
	1 кар.	6	25	-	3	1	бомбъ 1 пу. 70 картечь 70 брандкугелей 10
	½ кар.	5	2	-	3	1	бомбъ ½ пу. 90 картечь 50 брандкугелей 10
	¼ кар.	3	13	-	2	1	ядеръ 10 гранатъ 60 картечь 50
	8 фун.	2	13	-	2	1	ядеръ 10 гранадъ 60 картечъ 50
	3 фун.	2	13	-	2	1	ядеръ 75 картечъ 75

Примѣчанїе 2.

§. 356. При черченїи ящиковъ такъ какъ и при дѣланїи у пушекъ, мортиръ гаубицъ и единороговъ фризовъ ихъ лафетовъ, и прочей принадлежности, должно примѣчать, что не всегда положенная выше сего мѣра точно наблюдается. Но иногда больше, а иногда меньше нѣсколько дѣлается; наблюдая только то, чтобъ черченїе, съ генеральными правилами (§. 148. 151. 152. 153. 168. 169. 170. 173. 174. 176. 177. 179. 180. 184. 213. 235. и прочими тому подобными) согласно было.

Примѣчанїе 3.

§. 357. Ящики какъ и лафеты всякихъ орудей иногда дѣлаются по аглинскимъ футамъ и по аршинамъ, а наблюдается только то чтобъ мѣра ихъ сходна была съ написанною выше его мѣрою; но я почитаю за лучшее чертить по калибрамъ, для того что всегда какъ къ пушкѣ или иному какому орудїю прїидешь, тогда тотчасъ смѣривъ ширину канала калиберъ, слѣдовательно и мѣру получишь, неупотребляя труда для исканїя фута или аршина; однако кто хочетъ (толькобъ причерченїи генеральныя правила наблюдаемы были) можетъ по футамъ или и по аршинамъ чертить.

Примѣчанїе 4.

§. 358. Ящики, лафеты, оси и колеса и прочїя вещи дѣлаются противъ чертежей изъ дубоваго а по нуждѣ изъ сосноваго дерева; а наблюдается то, чтобъ наономъ гнили и щелѣй не было,

Примѣчанїе 5.

§. 359. Когда на добно дѣлать лафеты, то прежде начертя (§. 166.) чертежи берется доска длиною, шириною и толстотою равна длинѣ ширинѣ и толстотѣ лафета и назначиваются на оной противъ чертежа всѣ линеи краснымъ карандашомъ и напослѣдокъ излишнія мѣста обрѣзываются. А когда одна доска приготовлена будетъ, то противъ оной дѣлается другая на конецъ подушки приготовляются противъ чертежа и оными лафетныя доски связываются такъ, чтобъ между ими пушка улеглась, и чтобъ лафетъ былъ въ заду нѣсколько ширѣе; подушки же впускаются внутрь пушечныхъ лафетныхъ досокъ по. 6. и больше частей: а какимъ образомъ льются пушки и прочїя орудїи, то въ слѣдующихъ предложенїяхъ показано будетъ,

ГЛАВА IX.

О литьѣ и сверлѣнїи Пушекъ и прочихъ орудїй.

Опредѣленїе. LVI.

§. 360. Употребляющееся къ литью пушекъ или другихъ машинъ здѣланное изъ глины на подобїе ихъ съ украшенїемъ орудїе, у котораго въ срединѣ деревянной или желѣзной обвитой веревками стержень, называется болваномъ. Ч. XXXI. фиг. 129.

Опредѣленїе LVII.

§. 361. Ежели начертить на плоскости дерева пушку, и оную по очерченїю ее вырѣзать, чтобъ одна наружность осталась для сочиненїя болвана, то та доска, называется обрѣзывательною доскою. Ч. XXXI. фиг. 129.

Задача LXXX.

§. 362. *Какъ здѣлать обрѣзывательную доску, для литья пушекъ?* Чер. XXXI. фиг. 129.

Рѣшенїе.

Начерти на доскѣ параллелограмной ABCD (§ 149.) половину пушки съ ея фризами (какую лить хочешъ) кромѣ винграда; по томъ здѣлай у дула ея на подобїе отрѣзнаго конуса длиною около 5 или 6 калибровъ (по названїю литейщиковъ) прибыль (FEH а у тарели замокъ XYZ, какъ на фигурѣ видно; по томъ къ линеѣ AD веди параллельную въ разстояніи $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ калибра IK; и вырѣжъ все то вонъ, что пунктирными линеями назначено, чтобъ только остались наружныя линеи пушки; на послѣдокъ обѣй оную желѣзомъ, чтобъ оно было остро, то доска будетъ готова.

Примѣчаніе.

§. 363. Прибыль припускается у пушекъ для того, чтобъ отъ давленія оной мѣдь въ пушкѣ плотнѣе садилась, и не былобы въ ней раковинъ.

Опредѣленіе LVIII.

Ч. XXXI. фиг. 127. §. 364. Деревянные на подставкахъ бруски, въ срединѣ которыхъ кладется пушечной стержень а къ одной сторонѣ оныхъ прикладывается обрѣзывательная для дѣланія болвана доска, называется станкомъ.

Задача LXXXI.

§. 365. Какъ приготовить для дѣланія болвана станокъ?

Рѣшеніе.

Ч. XXXI. фиг. 127. Здѣлай изъ дерева пяльцы, чтобъ длиною были равны обрѣзывательной доскѣ, а шириною калибровъ въ 9; въ срединѣжъ оныхъ здѣлай противъ толстоты стержня обитыя желѣзомъ круглыя диры E и F, гдѣбъ можно было вертеться стержню; напослѣдокъ придѣлай къ нимъ въ углахъ X, S, C, D, крѣпкія около аршина ножки то станокъ будетъ готовъ.

Задача LXXXII.

Ч- XXXI. фиг. 128. *§. 366. Какъ здѣлать стрежень?*

Рѣшеніе.

Возьми цилиндрическое дерево ABCD, толстотою около четверти толстоты пушки, а длиною долѣе станка (для дѣланія болвана употребляющагося) и обвей его кругомъ крѣпко веревками, то оной готовъ будетъ.

Задача LXXXIII.

§. 367. Какъ здѣлать пушечной болванъ? Ч. XXXI. Фиг. 127.

Рѣшенїе.

1. Положи стержень AB въ станокъ, и къ одному его концу придѣлай воротъ. J, которымъ бы можно было его вертѣть; по томъ кругомъ стержня обмажь, кругло глиною чтобъ нѣсколько съ фигурою пушки было сходно; послѣ того придвинь обрѣзывательную доску такъ близко къ стержню, чтобъ отъ средины его E, тарель m отстояла гораздо меньше половины толстоты пушки въ тарели, а линеябъ GH была паралельна стержню AB.

2. Утвердя такимъ образомъ доску поверни кругомъ стержень, отъ чего излишняя глина на стержнѣ намазанная острымъ краемъ доски обрѣжется, а гдѣ должно прибавить, то будетъ видно; по чему прилѣпляя глину кругомъ стержня верти оную до тѣхъ поръ, пока отъ обрѣзыванїя доски вся наружность пушки означится: по томъ раскладеннымъ подъ станкомъ огнемъ оную высуши.

3. Когда такимъ образомъ болванъ (хотя и будетъ противъ толстоты пушки тонѣе) здѣланъ, то возьми толченой, мѣлкой и сѣяной глины, и разведя водою мажъ равно кругомъ болвана кистью, а доску всегда отъ стержня отдѣляй и прикрѣпляй такъ, чтобъ всегда наружная сторона доски GH была параллельна стержню AB, а между тѣмъ поворачивая стержень, обрѣзывая доскою излишную глину и суша, мѣряй крумциркулемъ, чтобъ болванъ толстотою своею былъ равенъ пушкѣ; и сїе продолжай до тѣхъ поръ, доколѣ болванъ съ чертежемъ пушки совершенно сходенъ будетъ, а когда то учинится, то оной готовъ будетъ.

Примѣчанiе.

§. 368. При дѣланiи болвана должно примѣчать, чтобъ доска не тряслась, и наружнаябъ ея сторона ходила параллельно стержню, а фризы бы доскою такъ гладко обрѣзывались, какъ на чертежѣ оныя назначены.

Задача LXXXIV.

§. 369. Какъ на болванѣ поставить цапфы и дельфины, и разрѣзавъ его здѣлать совершенно гладкимъ?

Рѣшенiе.

Чер. XXXI. Фиг. 129. 1. Сдѣланной (§. 367.) глиненой болванъ разрѣжь до самыхъ на стержнѣ веревокъ въ длину на 4 части по линеѣ AB, и оныя скажины залей горячимъ саломъ; послѣ того кругомъ онаго всего облей онымъ же и повертывая стержень обрѣжь и огладь доскою такъ, чтобъ сало кругомъ всего болвана гладко было, и болванъ бы совершенно съ чертежемъ пушки сходенъ былъ.

2. Поставь на болванѣ въ надлежащихъ мѣстахъ восковыя дельфины X, и выдолбленные деревянные цапфы Y, какъ на фигурѣ видно, и прикрѣпивши къ оному ихъ гвоздями, обмажь сверьху саломъ же.

Опредѣленiе LIX.

Ч. XXXII. Фиг. 134. §. 370. Обмазанная кругомъ болвана и высушенная глина такимъ образомъ, чтобъ въ оную лить было можно пушки, называется формою, или кожухомъ.

Задача LXXXV.

§. 371. Какъ здѣлать кожухъ для литья пушекъ?

Рѣшенiе.

Ч. XXXII. Фиг. 130. 1. Разведи на суслѣ, толченую мѣлко и сѣянную, глину, жидко, въ которую иные прибавляютъ нѣсколько шерсти, по томъ обмажь оною кругомъ болвана кистью, и дай засохнуть весьма въ умѣренномъ теплѣ; когда же засохнетъ, то опять вымажи глиною, и дай также засохнуть; и сіе продолжай разъ до двадцати, доколѣ здѣлается, кругомъ болвана кожухъ толстотою въ палецъ или больше; а когда сіе здѣлается, то обмазывай такимъ же образомъ, и суши на огнѣ, чтобъ весьма сухо было; и то продолжай до тѣхъ поръ, пока стѣна кожуха будетъ до двухъ калибровъ.

2. Когда такимъ образомъ кожухъ здѣланъ будетъ, то обрѣжъ оной съ обѣихъ концовъ по замокъ и окончаніе прибыли, по томъ оковавъ желѣзными полосами въ доль и поперегъ, какъ значатъ литеры A и B; также здѣлай у тарели кругомъ всего кожуха крючки E, какъ на фигурѣ видно; по томъ вынь помощію ворота стержень вонъ, и вымотай веревки, то болванъ по причинѣ, что разрѣзанъ до оныхъ и вымазанъ саломъ отъ кожуха останетъ, и вывалится вонъ; послѣ того въ нутри кожуха вымажь разведеннымъ на суслѣ краснымъ карандашемъ, то форма изготовлена будетъ.

Примѣчаніе.

§. 372. При вынятіи болвана изъ кожуха перьвой отъ другаго отдѣлится по той причинѣ, что намазанъ саломъ; цапфыжъ отъ великаго огня, на которомъ кожухъ сушится, выгараютъ и выпадаютъ вонъ; а дельфины, которые суть восковые, по тойже причинѣ растаиваютъ.

Задача LXXXV.

§, 373. *Какъ здѣлать болванъ и кожухъ для винграда пушечнаго?*

Рѣшеніе.

Ч. XXXII. фиг. 131. Оные дѣлаются, сушатся и оковываются почти также, какъ въ (§ 367 371) показано, и какъ на фигурѣ видно; гдѣ черныя линеи значатъ кожухъ, а пунктирные болванъ; на кожухѣжъ дѣлается замокъ CDE.

Примѣчаніе.

§. 374 Замки у пушечнаго и винграднаго кожуха дѣлаются для того, чтобъ при соединеніи обоихъ кожуховъ для литья пушекъ можно было одинъ въ другой вложить, чтобъ мѣдь не вытекла; крюкижъ у ихъ для того дѣлаются, чтобъ можно было при соединеніи ихъ вмѣстѣ за оныя упутать проволокою.

Задача LXXXVI.

§. 375. *Какъ здѣлать къ пушкѣ болванъ, которой равенъ каналу пушки, называемой отъ литейщиковъ калибромъ?*

Рѣшеніе.

Ч. XXXII. Фиг. 132. Возми желѣзной круглой прутъ толстотою около дюйма или болше, длиною на аршинъ долѣ кожуха, и положа его въ станокъ обмажь и обрѣжь доскою, такимъ же образомъ, какъ и при пушечномъ болванѣ (§. 367) показано, чтобъ онъ равенъ былъ цилиндрической пустотѣ пушки; а высуша и намазавъ съ верьху разведеннымъ на суслѣ мѣломъ, оной ко употребленію приготовленъ будетъ.

Примѣчаніе 1.

§. 376. Кожухи пушечныя карандашомъ, и калибры мѣломъ для того мажутся и заливаются, чтобъ въ нихъ щели, которыя отъ жару случиться могутъ, тѣмъ загладить, а литая бъ въ нихъ мѣдь скорле отъ нихъ отдѣлялась.

Примѣчаніе 2.

§. 377. Пушки льются двоякимъ образомъ: первыя изъ оныхъ дѣлаются съ пустотою, а другія безъ пустоты, въ которыхъ оная дѣлается чрезъ сверленіе.

Опредѣленіе LX.

Ч. XXXII. Фиг. 133. §. 378 Мѣдной или желѣзной съ четырьмя винтами кругъ ABCD, у котораго въ срединѣ находится для вставливанія калибра дира, и къ коему придѣланы 4 ручки AE. CF. DG. BH. такъ, чтобъ EF и GH каждая была равна толстотѣ пушки, а между ими находится 4 винта I, K, L, M, употребляющіеся для того, чтобъ калиберъ равно въ средину кожуха поставленъ былъ, называется треногою.

Примѣчаніе.

§. 379. Треноги при дулѣ становятся желѣзные, а въ казнѣ по большой части мѣдные.

Задача LXXXVIII.

§. 380. *Какъ установить въ кожухѣ калиберъ такъ, чтобъ онъ былъ въ самой срединѣ?*

Рѣшеніе.

Ч. XXXII. фиг. 133. Мы положимъ, что кругъ EHFG, есть внутренность кожуха, то поставь въ немъ треногу, и въ срединѣ оной положи калиберъ NOPQ, чтобъ онъ могъ свободно во всѣ стороны подвигаться; по томъ винтами I. K. L. M. привинчивай и отвинчивай по тѣхъ поръ, доколѣ линѣй NS, OS, PQ, TQ отъ всѣхъ сторонъ (кои должно мѣрять циркулемъ) будутъ между собою равны; то и калиберъ будетъ стоять въ самой срединѣ.

Примѣчаніе I.

Ч. XXXII. фиг. 134. §. 381. Такимъ образомъ калиберъ становится въ верьху и въ низу, какъ значится въ фигурѣ; гдѣ AB желѣзная, а BD мѣдная тренога.

Примѣчаніе 2.

§. 382. Въ казнѣ становится мѣдная тренога для того, чтобъ при литьѣ пушекъ она съ мѣдью соединилась, при дулѣжъ желѣзная для того ставится, чтобъ отъ множества горячей мѣди, которая чрезъ ее итти должна не растаяла и отъ тогобъ калиберъ не покривился въ сторону.

Задача LXXXIX.

§. 383. *Какъ кожухи пушечной и винградной соединить вмѣстѣ?*

Рѣшенїе.

Ч. XXXII. фиг. 134 Когда калиберъ въ кожухъ пушечной поставленъ, то сложи кожухъ винградной съ нимъ такъ, чтобъ его замокъ, вошелъ въ кожухъ пушечной плотно въ части XYZ по томъ крюки L стянувши проволокой крѣпко, кругомъ всего кожуха обмажь глиною, чтобъ скважинъ никакихъ не было; на послѣдокъ высуши, и въ здѣланныя на железномъ прутѣ (на которомъ здѣланъ калиберъ) диры, продень накрестъ 2 желѣзныя полосы KT и VW, то форма соединена и къ литью приготовлена, какъ на фигурѣ въ прорѣзѣ видно.

Примѣчанїе.

§. 384. Въ желѣзномъ прутѣ, (на которомъ глина для дѣланія калибра обмазывается) полосы желѣзныя для того продѣваются, чтобъ по вылитіи пушки за нихъ способнѣе зацѣпить и желѣзо вытащить можно было.

Опредѣленїе LXI.

§. 385. Выкладенное изъ кирпича мѣсто, внутри котораго для литья пушекъ растапливается мѣдь, называется плавильною печью.

Слѣдствїе.

Ч. XXXIII. фиг. 135. и 136. §. 386. Плавильная печь дѣлается такъ, какъ въ прорѣзѣ изъ фигуры 135 и въ планѣ изъ фигу: 136 видно; гдѣ каждая оной часть значится слѣдующими литерами.

A Отверстїе, гдѣ кладутъ въ печь мѣдь, и которое во время разтопленія мѣди закрывается.

B Печь, въ которой мѣдь положена.

C Мѣсто подъ горизонтомъ, куда по лѣсницѣ сходятъ въ низъ и наклавши дровъ зажигаютъ.

D Желѣзная рѣшетка, на которую съ верьху бросаютъ дрова.

E Отверстїе, чрезъ которое на рѣшетку набросавъ дрова, закрываютъ; чтобъ пламя шло въ плавильную печь.

F Отверстїе, чрезъ которое пламя идетъ въ плавилную печь и разтапливаетъ мѣдь.

G Нижняя плоскость печи, которая дѣлается къ дирѣ (гдѣ выпускается изъ печи мѣдь) нѣсколько наклоненно, чтобъ мѣдь течь могла.

H Дира, гдѣ выпускается изъ печи мѣдь чрезъ жолобки, и течетъ въ формы.

I Отдушины на верьхней части печи для выходу изъ ней дыму.

Опредѣленїе LXII.

§. 387. Мѣсто предъ плавильною печью, изъ котораго до такой ширины и глубины земля выкопана, чтобъ можно было въ оное поставя кожухи нѣсколько орудїй выливать, называется литейною ямою.

Слѣдствїе.

§. 388. Яма X дѣлается на той сторонѣ плавильной печи, на коей находится гвоздь, чрезъ которой изъ печи выпускается мѣдь, бокажъ оной ямы окладываются кирпичемъ. Ч. XXXIII. Фиг. 135. и 136.

Задача. LXXXX.

§. 389. *Какъ поставить пушечныя формы въ ямѣ, и здѣлать проходы, по коимъ бы въ оныя изъ печи могла течь мѣдь.* Ч. XXXIII. Фиг. 135. и 136.

Рѣшенїе.

1. Поставь пушечныя формы T, въ яму такъ, чтобь верьхняя ихъ часть была гораздо ниже печьной диры чрезъ которую должна течь мѣдь; и набей кругомъ формъ всю яму весьма крѣпко землею.

2. Здѣлай отъ диры, въ которую должна течь мѣдь H къ формамъ T изъ кирпича шириною около четверти аршина жолобки W, въ которыхъ здѣлай загородки V, чтобъ ихъ можно вынимать и закладывать; на которой же нибудь сторонѣ здѣлая кирпичемъ выкладенное мѣсто y, къ которому также здѣлай жолобокъ и въ немъ загородку S, въ коюбъ остальная за вылитіемъ пушекъ мѣдь изъ печи вытечь могла.

3. Наклади въ оные жолобки горячаго уголья, чтобъ онѣ всегда до самаго литья были горячи; и такъ формы къ литью приготовлены будутъ.

Примѣчаніе.

§. 390 Пушечныя формы для того ниже диры, изъ которой идетъ мѣдь, становятся, чтобъ мѣди способнѣе изъ оной къ формамъ течь было можно а въ жолобки уголья для того кладутся, чтобъ они нагрѣлись; по тому что въ разтопленную мѣдь ежели что нибудь холодное попадется, то она будетъ течь съ шумомъ и производитъ прысканье, отъ чего какъ находящимся при литьѣ людямъ не безъ опасности; такъ и пушки въ литьѣ не обойдутся безъ раковинъ, потому что мѣдь въ нихъ будетъ садиться неплотно, и здѣлаетъ пузыри, что единственная причина раковинъ бываетъ.

Задача LXXXXI.

§. 391. Какіе металлы для выливанія пушекъ употребляются, и сколько котораго для составленія пушечнаго металла кладется?

Рѣшеніе.

Въ литьѣ пушекъ обыкновнно кладется красная мѣдь и олово, которыхъ металловъ искусные литейщики на 100 фунтовъ мѣди, 12 фунтовъ олова полагаютъ.

Примѣчаніе I.

§. 392. Понеже пушки по большой части льются изъ старыхъ пушекъ, въ составѣ которыхъ наблюдѣналь оная пропоцїя мѣди и олова, неизвѣстно; а какъ изъ экспериментальной физики видѣть можно, что всякїе металлы въ водѣ отъ своего вѣсу теряютъ, то есть, ежели, на примѣръ свѣсить на вѣскахъ кусокъ мѣди 63 фунта, то онъ въ водѣ только будетъ вѣсить 56 фунтовъ. ежелижъ кусокъ того же вѣсу на вѣскахъ будетъ оловянной, то онъ въ водѣ потянетъ только 54 фунта; и какъ мѣдь теряетъ своего вѣсу въ водѣ $\frac{1}{9}$, оловожъ на противъ того $\frac{1}{7}$ долю; знавъ вышеписанное, помощїю слѣдующей задачи можно узнать, сколько въ старой пушкѣ состоитъ мѣди и олова порознь.

Задача LXXXXII.

§. 393, Какъ узнать, сколько въ старой пушкѣ мѣди и олова?

Рѣшенїе.

1 Отпили отъ пушки (которая вѣсомъ 125 пудъ) кусокъ, и свѣсь на вѣскахъ, которому пускай будетъ 250 фунтовъ; послѣ того оной же кусокъ привязавъ къ вѣсовой чашкѣ снуркомъ, опусти въ воду, чтобъ со всѣхъ сторонъ водою покрытъ былъ, то уже онъ будетъ вѣсомъ только 220 фунтовъ; и такъ онъ потерялъ своего вѣсу 30 фунтовъ; ноежели бъ онъ былъ весь мѣдной, тобъ онъ (§ 392) потерялъ $\frac{1}{9}$ долю своего вѣсу, то есть 27$\frac{7}{9}$ фунта; а ежелибъ онъ весь былъ оловянной, тобъ онъ потерялъ своего вѣсу ^{1} долю, то есть, 35$\frac{5}{7}$ фунтовъ.

2 Умножь весь вѣсъ куска 250, чрезъ 30 будетъ 7500, по томъ умножь тѣжъ 250 чрезъ потерянїе вѣсу, ежелибъ былъ онъ мѣдной 27$\frac{7}{9}$ и сїе произведенїе 6944$\frac{4}{9}$ вычти изъ перьваго произведенїя 7500, будетъ остатокъ 555$\frac{5}{9}$ фунтовъ.

Вычти изъ потерянїя, ежелибъ былъ весь кусокъ оловянной 35$\frac{5}{7}$, потерянїе ежелибъ былъ весь кусокъ мѣдной 27$\frac{7}{9}$ будетъ остатокъ 7$\frac{59}{63}$

4 раздѣли 555 $_{9}$ чрезъ 7 $\frac{59}{63}$, то частное число будетъ вѣсъ фунтовъ олова находящагося въ той пупушкѣ.

5 Изъ всего вѣсу 250 вычти 70 фунтовъ олова, остатокъ 180 фунтовъ будетъ вѣсъ мѣди находящейся въ томъ кускѣ.

6 Пошли по тройному правилу такъ: 250 фунтовъ вѣсъ пушки даетъ мнѣ олова 70 фунтовъ, что дастъ вѣсъ всей пушки 125 пудъ происходимое 35 пудъ будетъ вѣсъ олова находящагося въ пушкѣ.

7 Вычти изъ вѣсу пушки 125 пудъ, вѣсъ олова 35 пудъ, остатокъ 90 пудъ будетъ вѣсъ мѣди.

Доказательство.

Положимъ вѣсъ куска $= a$, потерянiе вѣсу въ водѣ $= b$, потерянiе въ водѣ, ежелибъ былъ весь кусокъ мѣдной $= c$, потерянiе въ водѣ, ежелибъ былъ весь кусокъ оловянной $= d$, мѣди $= x$, олово $= y$; и понеже $a : c = x : \frac{cx}{a}$ и $a : d :: y : \frac{dy}{a}$ a, $x + y = a$, или $x = a - y$; будетъ $\frac{cx}{a} = \frac{ac - cy}{a}$, а для того что $\frac{y}{a} + \frac{a\ cy}{a} = b$, будетъ $dy + ca - cy = ab$, то есть $dy - cy = ab\ ac$; естьлижъ отдѣлишь неизвѣстную y отъ извѣстныхъ чрезъ дѣленiе на $d - c$, будетъ $y = \frac{ab - ac}{d - c}$; то есть ежели изъ произведенія вѣса куска помноженнаго чрезъ потерянiе его вычтешъ произведенiе вѣса куска помноженное чрезъ потерянiе, ежелибъ была она вся мѣдная, и остатокъ раздѣлишь чрезъ разность потерянія, ежелибъ была мѣдная и оловянная штука, то частное число будетъ вѣсъ олова.

Слѣдствїе.

§. 394. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что ежели хочишь узнать, многоли должно въ оную пушку прибавить олова или мѣди чтобъ металлъ годенъ былъ къ литью пушекъ, то пошли по тройному правилу такъ: 12 фунтовъ олова (какъ положенная пропорцїя) даетъ мнѣ 100 фунтовъ мѣди, что дастъ находящееся въ пушкѣ олово 35 пудъ, выдетъ 291 пудЪ мѣди: которой должно быть вЪ пушкѣ, а потомучто во оной только 90 пудЪ, и для того естьли 90 вычтешь, изЪ 291. остатокЪ 201. пудЪ будетЪ число мѣди сколько вЪ оную пушку должно прибавить, чтобЪ металлЪ ее кЪ литью былЪ годенЪ.

Примѣчаніе 1.

§. 395. Ежели многія пушки должно переливать, то должно сЪ каждою изЪ нихЪ поступать такЪ, какЪ вышеписанная задача учитЪ, чтобЪ весь металлЪ повышеписанной (§. 392.) пропорціи одобрить.

Примѣчаніе 2.

§. 396. ВЪ вышеписанной задачѣ я показалЪ помощїю Гидростатики сыскивать вЪ пушкахЪ мѣдь и олово порознь, а вЪ слѣдующей покажу то дѣлать геометрически.

Задача LXXXXIII.

§. 397. *КакЪ сыскать, многоли вЪ пушкѣ мѣди и олова, ежели имѣешЪ у себя дїаметры одного фунта ядерЪ мѣди и олова?*

1 Смѣряй дїаметрЪ одного фунта ядра мѣди по маштабу, по томЪ смѣряй дїаметрЪ олова по томужЪ маштабу, по которому пускай будетЪ дїаметрЪ мѣди 27 олова 29 частей. Ч.XXXIII. Фиг. 137.

2 Изчисли (по геометрїи или § 86) толщину куска мѣди вЪ такихЪ же частяхЪ, которой пускай будетЪ 56490 частей.

3 Пошли по тройному правилу такЪ; когда 11 даетЪ мнѣ 21, что дастЪ толщина куска 56490. произходимое 107827 будетЪ (по геометрїи) кубЪ дїаметра такого ядра EF, которой толщиною отпиленному куску пушки равенЪ.

4 Умножь дїаметры мѣди и олова кубично, будетЪ кубЪ мѣди 19683 олова 24389, и по томЪ изЪ куба мѣди вычти кубЪ олова, разность будетЪ 4706.

5. Умножъ кубъ олова чрезъ вѣсъ куска EF 5, будетъ 121945, изъ коего произвѣденія вычти кубомъ ядра EF 107827, а остатокъ 14118 раздѣли чрезъ разность кубовъ мѣди и олова 4706, частное число 3 будутъ фунты мѣди, которые въ томъ кускѣ находятся; естьлижъ вычтешъ вѣсомъ мѣди 3 фунтами изъ вѣсу куска 5 фунтовъ то остатокъ 2 фунта будетъ вѣсъ олова въ томъ кускѣ.

6. То узнавши (попрошедшей задачѣ) узнаешъ, сколько во всѣй пушкѣ мѣди и олова.

Доказательство.

Положимъ діаметры 1 фунтовыхъ ядеръ, мѣднаго $AB = a$, оловяннаго $CD = b$, Общаго ядра (которое толщиною куску пушки равно) $EF = d$, а вѣсъ его $= c$, вѣсъ мѣди въ ономъ кускѣ x, олова y; и понежа (§. 97 и 95.) $a^3 x + b^3 y = d^3$ или $x + y = c$, $y = c - x$, будетъ $a^3 x + b^3 c - b^3 x = d^3$ или $b^3 c - d^3 = b^3 x - a^3 x$ естьлижъ оба члена сравненія раздѣлишъ чрезъ $b^3 - a^3$, то получишъ $x = \frac{b^3 c - d^3}{b^3 - a^3}$, то есть число фунтовъ мѣди $= \frac{5\,\overline{CD}^3 - \overline{EF}^3}{\overline{CD}^3 - \overline{AB}^3}$.

Задача LXXXXIV.

§. 398. *Какъ пушку выливать?*

Рѣшеніе.

Ч. XXXIII. фиг. 135. и 136. 1. Положи въ плавильную печь (§. 392.) мѣди и олова по препорціи, потомъ зажги дрова, и когда мѣдь станетъ таять, то мѣшай воткнутою на шестъ ветчиною, и такъ дай ей топиться часовъ около десяти; а между тѣмъ въ отверстіе E бросай дрова, когдажъ оные бросишъ то отверстіе всегда закрывай.

2. Когда мѣдь вся растопится, и увидишь что гвоздь, которымъ заткнута дыра H, гдѣ мѣди должно тѣчь, отъ жару покраснѣетъ тогда изъ жолобковъ

уголья выгреби и выдуй чтобъ было въ нихъ чисто, а въ жалобкѣ которой идѣтъ къ мѣсту Y дорогу заложи закладкою S, чтобъ въ него мѣдь не шла; и потомъ гвоздь въ дирѣ H выбѣй, а когда отъ того мѣдь въ формы потечетъ то желѣзными лопатками P, должно не допускать чтобъ нечистота и изгарины во оные текли, потому что металлъ будетъ ноздреватъ и неплотно сядетъ, когдажъ формы наполнятся то желобки покоторымъ къ нимъ металлъ теченїе имѣлъ заложи закладками V, и открой закладку S, чтобъ пожелобку остальная мѣдь вытекла въ мѣсто Y; когдажъ то здѣлано то дай время около двухъ дней мѣди въ формахъ остынуть.

Слѣдствїе.

§. 399. Когда формы остынутъ, то разрываютъ кругомъ ихъ землю, и вынувъ ихъ изъ ямы кожухи разбиваютъ, и ежели какїе неравности на поверьхности пушки C случатся, то оные сбиваютъ и очищаютъ; а потомъ находящейся въ калибрѣ железной стерженъ D вытаскиваютъ и глину изънутри вынимаютъ и вычищаютъ; послѣ того пилою M оттерши прибыль, помощію инструмента T просверливаютъ затравку, и отъносятъ для просверливанія канала въ сверлеиной анбаръ.

Ч XXXIV.
Фиг. 138.

Ч XXXIV.
Фиг. 139.
и 3140.

Примѣчанїе.

§. 400. Затравки сверьлятся двумя образы, перьвые накось отъ тарели какъ на фигуре литера E значитъ, а другїе прямо противъ окончанїя канала, какъ литера F показываетъ; но прямые затравки помненїю моему полезнѣе косыхъ, потому что отъ прямой затравки зажигается порохъ полинѣе FG, для чего онъ и дѣйствїе свое будетъ имѣть противъ слабѣйшей части то есть ядра, почему и пушка привыстрелѣ назадъ отъ даватся нестолько можетъ; на противъ же того въ косой затравкѣ порохъ загорѣвшись у E разспространяется попрямой линеѣ отъ E до I, почему отъ линѣи EI къ дулу лежащей порохъ въ X произво-

Ч XXXIV.
фиг. 138.

дитъ свое дѣйствіе противъ ядра, лежащей же порохъ въ части Y производитъ свое дѣйствіе противъ дна канала CN; почему и пушка неотменно должна назадъ больше отдатся но сіе разумѣется о такихъ косыхъ затравкахъ которые просверлѣны въ верхнюю часть канала, а естьли оные будутъ просверлѣны въ нижнюю часть какъ литера EN значитъ то тѣ могутъ быть нетолько также полезны какъ прямые, но еще (потому что оные нетакъ скоро отъ стрельбы портятся) и лучше оныхъ.

Опредѣленіе 6.

Ч. XXXV. Фиг. 141. §. 401. Сверлеинымъ анбаромъ называется огороженное со всѣхъ сторонъ и покрытое мѣсто, въ которомъ стоитъ машина для сверлѣнія пушекъ.

Примѣчаніе.

Ч. XXXV. Фиг. 141. §. 402 Сверлеиной анбаръ состоитъ въ двухъ жильяхъ A и B изъ которыхъ въ нижнемъ находится вертящееся лошадьми или людьми колесо C, въ валѣже онаго колеса D вкладывается и прикрѣпляется сверло E а по бокамъ онаго сверла находятся два верьтикально стоящіе бруса съ желобками R, въ которыхъ двигаются другіе бруски T въ коихъ укрѣпляется пушка; да кромѣ того находится въ томже анбаре блокъ S, чрезъ которой отъ винграда пушичнаго двигается веревка V, а наней привязывается какая нѣесть тяжесть W.

Задача LXXXXV.

§. 403. *Какъ сверлить пушку?*

Рѣшеніе.

Ч. XXXV. Фиг. 141. Укрепи пушку X мѣжду брусками T; потомъ вложи оные бруски между столбами F, чтобъ они пожолобкамъ R отъ тягости пушки понемногу опускались къ низу, въ начало жъ канала пушечнаго вложи сверло E, и вели людьми или лошадьми вертѣть колѣсо C, отъ чего и сверло будеть оборачиваться; а потому что

пуш

пушка тягостїю своею опускается на сверло, то отъ того калиберъ ее будетъ высверливаться, а когда продолжиться оное дѣйствїе, то и весь калиберъ просверленъ будетъ.

Примѣчанїе I.

§. 404. Присверленїи пушекъ надобно примѣчать, чтобъ вдругъ много оборотовъ колесныхъ недѣлать, немного должно останавливаться и давать металлу простывать, потому что онъ отъ сверденья будетъ весьма горячь; во время жъ останавливанїя пушку запривязанную къ винграду веревку V помощїю блока должно поднимать въ верьхъ и съ свѣчею смотрѣть прямоли каналъ ее сверлиться, и ежели увидишъ что онъ сверлиться непрямо, то должно поправить; а естьли не останавливаясь сверлить пушку, то она такъ разгориться что сверло будетъ мѣдь выхватывать рубцами, да и само оно отъ разгорѣнїя можетъ переломиться.

Ч. XXXV. фиг. 141.

Примѣчанїе 2.

§. 405. Присверленїи малыхъ пушекъ къ веревкѣ V тягости W мало или и ничего не привязывается; для того что они полегкости своей внизъ вдругъ не опустяться и сверла непереломятъ, на противъ же того когда большїе сверлятся, то всегда на веревкѣ V привязывается такая тягость, чтобъ пушка внизъ по немногу насверло опускалась, отъ чего какъ сверло непереломиться, такъ и каналъ пушки высверлиться гладко.

Ч. XXXV. фиг. 141.

Примѣчанїе 3.

§. 406. Такимъ образомъ сверлятся пушки которые литы съ пустотою, потому что хотя онѣ и вылиты съ калибромъ, но внутренность оныхъ никогда такъ гладко какъ должно быть вылиться не можетъ, чтожъ слѣдуетъ досверленїя пушекъ которые льются безъ пустоты, то употребляется ктому другая машина; но понеже оное сверленїе почти ни когда безъ раковинъ и прямо небываетъ, то я и описанїя той машины запотребно дѣлать не нашелъ.

Примѣчанïе 4.

§. 407. Хотя (§. 399.) показано чтобъ упушекъ послѣ отпиленïя прибыли сверлить заправки, но понеже оные присверленïи канала пушечнаго, могутъ опять струшками мѣдными (которые отъ сверла изъ пушки выходятъ) засориться; то для того оные побольшей части послѣ просверливанïя канала сверляться.

Примѣчанïе 5.

§. 408. Для сверленïя къ каждому сорту пушекъ, употребляются особливыя стальныя сверлы, чтобъ онѣ не больше собою просверлили, сколько калибру пушечному быть должно.

Примѣчанïе 6.

§. 409. Такимъ же образомъ льются и сверляться мортиры гаубицы и единороги; а когда оные и заправки ихъ высверлены, то онѣ пробуются, и послѣ того наружность ихъ отачивается чтобъ гладки были, но понеже проба ихъ слѣдуетъ до той части какъ орудïя употреблять, то о томъ и показано будетъ въ третей части.

АРТИЛЛЕРIИ ЧАСТЬ ТРЕТIЯ.

О УПОТРЕБЛЕНIИ АРТИЛЛЕРIЙСКИХЪ ОРУДIЙ

ГЛАВА I.

Опробованïй и о смотрѣ всякихъ орудïи, такъ же и о исканïи въ ихъ вѣсу.

Определенïе I.

§. 410. То дѣйствïе, чрезъ которое познавается могутъ ли орудïя пристрѣльбѣ быть безопасны и выдержать пороховую силу, называется пробою.

При-

Примѣчаніе.

§. 411. Проба орудіи дѣлается разнымъ образомъ; но какъ оная здѣсь въ Россіи производится, то въ слѣдующемъ показано будетъ.

Задача I.

§. 412. Какъ пушку пробовать?

Рѣшеніе.

1. Когда пушка и заправка ея просверлена, то возьми ширину ее канала, чтобъ получить ее калиберъ, и оной смѣряй помаштабу по коему мѣряются калибры чтобъ узнать какихъ фунтовъ пушка; потомъ насыпь въ нее пороху весьма немного, а прибивши прибойникомъ пыжъ не крѣпко и насыпавши на заправку пороху зажги, отъ чего пушка выстрѣлитъ и нечистоту всю очиститъ; и оное дѣйствіе называется пропыживаніемъ.

2. Возьми пороху вѣсомъ въ половину противъ ядра, и прибей его крѣпко пыжемъ помощію прибойника; послѣ того положи въ нее ядро, и сверьхъ того прибей оное пыжемъ же только не очень крѣпко напослѣдокъ насыпь въ заправку пороху, и поставь на оной обмазавъ глиною небольшую часть палительной свѣчки; и когда то будетъ здѣлано то зажги оную свѣчку, а людямъ вѣли отойти далѣе чтобъ приразорваніи оной (ежели то случится) быть безопаснымъ. И такъ изъ пушки стрѣляй.

3. Заряди пушку такимъ же образомъ только пороху положи въ нее вѣсомъ противъ ядра, и сверьхъ пыжа 2 ядра одно задругимъ, и стрѣляй въ другой разъ.

4. Заряди оную такимъ же образомъ, и стрѣляй изъ ней въ третей разъ, а пороху положи противъ $\frac{3}{4}$ вѣсу ядра и одно ядро; и ежели отъ тѣхъ выстреловъ неразорвется, и не будетъ въ ней раковинъ, то оная къ стрѣльбѣ почитается за годную.

Примѣчаніе I.

§. 413. Вышеписаннымъ образомъ пробуются пушки 3. 6. и 12 фунтовые, а въ прочіе пушки въ другой выстрѣлъ кладется пороху противъ вѣсу ядра $\frac{3}{4}$ а въ третей $\frac{2}{3}$

Примѣчніе 2.

§. 415. Припостановленіи свѣчки на затравку, должно примѣчать, чтобъ она глиной обмазана была такъ, чтобъ искры прежде сгоренія ея непопали на затравку и незажженъ бы былъ порохъ, чтобъ люди которые немогутъ такъ скоро отбѣжать неподверглися опасности.

Задача II.

§. 415. *Какъ пробовать мортиры таубицы и единороги?*

Рѣшеніе.

1. Прежде оные (§. 412) пропыжа; по томъ насыпь камору полную мушкетнаго пороху, и прижавъ приложи сверьху круглымъ дерномъ чтобъ между имъ и каморой никакихъ скважинъ не было; потомъ положи бомбу и кругомъ оной клади и обѣй крѣпко землю, чтобъ она въ котлѣ лежала туго, напослѣдокъ поставивши на затраву свѣчку, и обмазавъ глиною выстрѣли.

2. Продолжая вышеписаннымъ образомъ зарядъ и стрѣляя три раза. Ежели то орудіе оную пробу выдержитъ и раковинъ ничего или весьма мало имѣть будетъ, то оное къ стрельбѣ считается годнымъ.

Примѣчаніе I.

§. 416. Пристановленіи на затравкѣ свѣчки, надобно тожъ примѣчать что выше сего (§. 412.) изображено.

Примѣчаніе 2.

§. 417. Послѣ пробы осматриваются пушки, нѣтъ ли въ нихъ раковинъ, и потомъ имѣютъ ли онѣ настоящую длину и толстоту такъ же равныли у нихъ стѣны, прямоли высверленъ каналъ ихъ и въ надлежащихъ ли мѣстахъ цапфы.

Задача III.

§. 418. Какъ осмотрѣть въ пушкѣ, нѣтъ ли раковинъ и описать оные?

Рѣшенїе.

1 Раздѣли наружность дула пушки на 12 или больше частей линѣями E, F, C, D, по томъ возьми здѣланную (§. 241.) трещетку (которая употребляется для осмотру раковинъ) и сжавъ оную кольцомъ D, положи въ пушку такъ чтобъ гвоздь A, шелъ прямо противъ линѣи EF, когдажъ допустишъ оную додна пушечнаго ML, то содвинь кольцо D и дай ей распуститься, чтобъ она здѣлалась туга; когда же оное здѣлается то потяни ее на конецъ изъ пушки вонъ, и ежели оная выходя изъ пушки дойдетъ до раковины N, то силою пружины гвоздь въ оную вскочитъ и находящаяся кругомъ онаго сырая глина обомнется такъ много, какова велика раковина, когдажъ почувствуешъ что отъ того неможно будетъ тянуть трещетку вонъ, то замѣть на трещетошномъ древкѣ точку R противъ дула пушки и надвинь кольцо помощїю древка на трещетку, такъ чтобъ она сжалась, а когда сожмется то вытащи оную вонъ и смѣряй по калибру сколько будетъ отъ R до N, то будетъ разстоянїе раковины отъ дула пушки; естьлижъ смѣряешъ длину ширину и высоту кругомъ гвоздя смятой глины (на которой точно выпечатается раковина), по частямъ калибра, то получишъ длину, ширину и глубину ракавины.

2. Пусти трещетку чтобъ гвоздь въ пушку шелъ прямо противъ тойже линѣи EF, и когда войдетъ древко въ пушку, такъ что точка R будетъ противъ самаго дула пушки, то содвинь кольцо D чтобъ трещетка распустилась; а когда то здѣлается то потяни трещетку вонъ изъ пушки, и ежели въ ней противъ линѣи EF, раковинъ больше нѣтъ, то трещетка вытянется вонъ, а ежели

есть то оная остановится въ I, почему надвинувъ кольцо и замѣтивъ противъ дула точку, вынь оную и смѣряй (какъ прежде показано) длину ширину и глубину раковины, и какъ далеко она отъ дула отстоитъ; и такимъ образомъ повторяя всѣ раковины противъ линѣи EF, въ пушкѣ смеряны и описаны будутъ.

3. Положи трещетку въ пушку такъ, чтобъ гвоздь былъ противъ линѣи CD, и такъ до двинувъ додна, и здѣлавъ тоже что выше показано, полинее CD раковины описаны будутъ.

4. Такимъ образомъ поступая и по всѣмъ линѣямъ, раковины описать можешъ; записывая имянно противъ которой линѣи, и въ какомъ разстоянїи отъ дула оные раковины состоятъ, также длину ширину и глубину ихъ.

Слѣдствїе.

Ч.XXXVI. Фиг. 143. §. 419. Можно еще раковины (хотя и нетакъ вѣрно) описать помощїю зеркала которое дѣлается такимъ образомъ присїянїи солнечномъ поставляется зеркало CD, такъ чтобъ лучи солнечные въ немъ переломившись ударили въ дуло пушечное, отъ чего оно освѣтится и простымъ глазомъ можно будетъ видѣть глаткали пушка и естьли въ ней раковины, и какъ велики, по чему сколько ихъ есть а попримѣру и длину съ шириною и глубиною ихъ описать можно.

Примѣчанїе I.

§. 420. Приосматриванїи раковинъ должно примѣчать что естьли въ пушкѣ найдется широкихъ длинныхъ и глубокихъ много раковинъ а особливо въ казенной части то пушка почитается занегодную, а естьли въ ней будетъ немного мѣлкихъ раковинъ, то она понуждѣ годиться можетъ.

Примѣчанїе 2.

§. 421. Понеже нынѣ раковины, умѣютъ зачинивать, то пушку въ которой раковины есть даютъ мастерамъ, которые исправить и пушку годною здѣлать могутъ.

Задача IV.

§. 422. *Какъ узнать имѣетъ ли пушка настоящую длину?*

Рѣшенїе.

1. Возьми деревянной бросокъ CD, и приложивши ево къ пушкѣ A такъ, чтобъ одинъ его конецъ C былъ равенъ съ тарелью пушки, замѣть у дула пушки точки B, то линѣя CB будетъ длина пушки. Ч. XXXVI. фиг. 143.

2. Смѣряй линѣю CB сколько будетъ калибровъ, почему и (§. 148.) узнаешъ большели она надлежащей пропорцїи или меньше.

Задача V.

§. 423. *Какъ узнать имѣетъ ли пушка въ казнѣ и дулѣ своемъ надлежащую толстоту?* Ч. XXXVI. фиг. 143.

Рѣшенїе.

1. Возьми крумцыркуль, и положи его напушку такъ, чтобъ ноги его средину казенной части EF охватили и смѣряй то разстоянїе по калибрамъ и ежели оное будетъ въ 3 калибра или больше, то пушка тольстоту доволную имѣетъ; естьлиже тольстота ее будетъ меньше того, то должно опасатся чтобъ отъ многаго стрелянїя ее нерозорвало, и несталабъ оная скоро разгорячатся.

2. Такимже образомъ мѣряются пушки и въ дулѣ.

Задача VI.

§. 424. *Какъ узнать равныли пушечные стѣны.* Ч. XXXVI. фиг. 144.

Рѣшенїе.

1. Для узнанїя равныли стѣны въ дульной части, раздѣли наружную часть дула отъ канала bFCG на 4 равныя части чрезъ линѣи AB, CD, EF, GH; и ежели оные всѣ равны, то и стѣны пушечные равны, а ежели линѣя AB

больше или меньше нежели CD также EF больше или меньше нежели GH, то стѣны въ дульной части неравны.

2. Для узнанiяжъ равенства стѣнъ въ казенной части раздѣли также дуло на 4 части, и проведши линѣи AB, CD, EF, GH, возьми (§. 253.) параллельные бруски, и положа одинъ брусокъ K въ дуло противъ линѣи AB прижми къ стѣнѣ канала B. крѣпко, и смѣряй въ казенной части отъ наружности пушки до другаго бруска M. линѣю MT; послѣ того оборотя бруски надругую сторону, и прижавъ брусокъ K къ стѣнѣ канала CN прямо противъ линѣи CD, смѣряй отъ пушки до бруска M въ казнѣ ли-нѣю MI, и ежели линѣя MT равна линѣи MI, то пушка въ казенной части полинѣе AD въ стѣнахъ своихъ равна а въ противномъ случае стѣны ее неравны; такимъ же образомъ можешъ узнать равенство стѣнъ по линѣе EH.

Слѣдсдствiе.

Ч.XXXVI. Фиг. 144. §. 425. Естьли хочешъ чтобъ линѣя AD была вертикальна, то возьми наниткѣ RP отвѣсъ P, и установи его насрѣдинѣ пушки такъ, чтобъ онъ шелъ посрѣдинѣ канала оной (то есть чтобъ линѣя YG была равна линѣи FY) и когда то здѣлается то нитка его надулѣ назначитъ вертикальную линѣю AD; естьлиже раздѣлишъ обѣ дуги AD каждую на 2 равные части въ точкахъ E и H, и проведешъ линѣю EH, то какъ линѣя AD есть вертикальна такъ EH, будетъ горизонтальна.

Примѣчанiе I.

§. 426. Я здѣсь не изъяснилъ что такое вертикальная и горизонтальная линѣя, потому что тому кто артиллерiю знать хочетъ, неотмѣнно изъ геометрiи свойство ихъ разумѣть должно.

Задача VII.

§. 427. *Какъ узнать прямоль и неваламиль высверленъ пушечной каналъ?*

рѣ-

Рѣшенїе.

1. Вели здѣлать деревянной цилиндерЪ ABCD чтобЪ онЪ вЪ дїаметрѣ своемЪ весьма мало отЪ калибра пушечнаго разнился, и вложивши оной вЪ каналЪ пушечной подвигай кЪ казнѣ и естьли онЪ пойдетЪ плавно и доказны дойдетЪ, то можно знать что каналЪ здѣланЪ недугою и гладокЪ; а ежели онЪ пойдетЪ неплавно то каналЪ высверленЪ валами; будеже онЪ доказны не дойдетЪ, то либо внутри каналЪ пушечной уже, или онЪ просверленЪ дугою. Ч.XXXVI. фиг. 144.

Примѣчанїе

§. 428. Естьли каналЪ пушечной непрямо просверленЪ, то пушка ни когда ядромЪ вЪ цѣль попасть неможетЪ и для того гораздо лучше чтобЪ каналЪ пушечной вЪ сторону подался нежели когда онЪ непрямЪ; потому что послѣднюю погрѣшность пристрѣлькѣ исправить можно, какЪ то послѣ показано будетЪ.

Задача VIII.

§. 429 КакЪ узнать вЪ надлежащихЪ ли мѣстахЪ улушки цапфы?

Рѣшенїе.

Смѣряй разстоянїе отЪ тарели до цапфовЪ (§. 422) брускомЪ X и естьли разстоянїе AB, будетЪ около $\frac{4}{9}$ пушки то цапфы вЪ надлежащихЪ мѣстахЪ, а вЪ противномЪ случаѣ будетЪ вЪ нихЪ погрѣшность. Ч.XXXVI. фиг. 146.

Примѣчанїе.

§. 430. Когда пушка будетЪ освидѣтельствована то относятЪ ее вЪ точильной анбарЪ.

Опредѣленїе 2.

§. 431. Строенїе вЪ которомЪ поставлена машина для точенїя пушекЪ называется точильнымЪ анбаромЪ. Ч.XXXVI. фиг. 147.

Прммѣчанїе I.

§. 432. Точильная машина состоитъ изъ двухъ колесъ состоящихъ на одномъ валу C, изъ которыхъ нижнѣе A ворочается людьми или лошадьми отъ чего и верьхнее B ворочаясь зубцами своими поворачїваетъ шестерьню G которой валъ E всовывается въ каналъ пушечной отъ чего пушка принуждена обарачиваться винградъ же ее вкладывается въ станокъ D чтобъ онъ въ немъ повертывался; когдажъ пушка такимъ образомъ вертится то въ то время стоящїе устанка мастера, гдѣ находятся наравности намѣди отачїваютъ, потто время какъ пушка будетъ гладка.

Примѣчанїе 2.

§. 433. Когда пушка оточена будетъ: то оную должно свѣсить, и сколько будетъ въ ней пудъ на оной насѣчь, а потому что не всегда можно для вѣшанїя пушекъ большїе вѣсы имѣть, то для того я покажу здѣсь правило, какъ не вѣсивши пушку узнать вѣсъ оной.

Задача IX.

§. 434. *Какъ узнать многоль будетъ въ пушкѣ вѣсу.*

Рѣшенїе.

Ч.XXXVI. Фиг. 148. 1. Смѣряй всѣ главные линѣи пушки поцилиндрическому пушечнаго металлу шкалу; потомъ (§. 278.) сыщи толщину отрѣзной пирамиды описанной кругомъ отрѣзнаго конуса ABCD.

2. Сыщи такимъ же образомъ толщину пирамидъ описанныхъ кругомъ отрѣзныхъ конусовъ EGFH и IKLM, и три найденные толщины сложи вмѣстѣ, то получишъ совокупную толщину пирамидъ.

3. Сыскавши (§. 273.) толщину призмы описанной кругомъ цилиндра PQ NO, вычти изъ совокупной толщины пирамидъ, то остатокъ будетъ кубичные части пушки кромѣ цапфовъ.

4. Сыщи (§. 273.) кубичные части обоихъ цапфовъ и сложивши съ послѣднимъ произведенїемъ. Раздѣли чрезъ кубъ одного фунта (то есть на 1000000000) частное число (§. 273.) покажетъ вѣсъ склолько въ пушкѣ металлу кромѣ фризовъ и винграда; для чего на оные надобно къ вѣсу оной нѣсколько прибавить.

Примѣчанїе.

§. 435. Хотя и можно поегометри вовсѣхъ фризахъ сыскать толщину слѣдовательно и вѣсъ, но понеже то весьма для начинающихъ учится трудно, то оное здѣсь и непредлогается.

Опредѣленїе 3.

§. 435. Естьли придвухъ пушкахъ находятся такїе обстоятельства, что длина одной содержится къ длинѣ другой такъ, какъ толстота первой къ толстотѣ другой да и всѣ оныхъ части такимъ же порядкомъ расположены, то называю я оные между собой подобными.

Задача X.

§. 437. Естьли случатся двѣ подобные между собою пушки X и Y и знаешь вѣсъ пушки X то какъ сыскать вѣсъ пушки Y?

Рѣшенїе.

Раздѣли калибѣръ пушки X насколько нибудь частѣй и смѣряй сколько тѣхъ же частей будетъ въ калибрѣ пушки Y, потомъ умноживши части обѣихъ кубично. пошли потройному правило такъ; кубъ калибра пушки X даетъ ее вѣсъ, что дастъ кубъ калибра пушки Y, происходимое будетъ (§. 83.) вѣсъ пушки Y. Ч.XXXVI. Фиг. 148.

Прмѣчанїе.

§. 438. Вышеписанной способъ весьма удобенъ къ исчисленїю вѣсу пушечнаго вомодѣлямъ ихъ, потому что имѣвши небольшую модель повѣсу оной тотъ часъ узнаешъ вѣсъ и въ большой вылитой потой модѣле пушкѣ.

Задача. XI.

§. 439. *Естьли случатся какїе нибудь между собой не подобные двѣ пушки А и В и въ одной изъ оныхъ А извѣстенъ вѣсъ, то какъ сыскать вѣсъ въ пушкѣ В.*

Рѣшенїе.

Ч.XXXVI. фиг. 149. Смѣряй всѣ линѣи обѣихъ пушекъ по одному маштабу, и сысыакти (§. 434.) толщину описанныхъ кругомъ отрѣзныхъ конусовъ пирамидъ и сложа ихъ вмѣстѣ вычти толщиною призмъ описанныхъ кругомъ каналовъ, обѣихъ пушекъ; потомъ пошли потройному правилу такъ: когда кубичные части пушки А даютъ ее вѣсъ, что дадутъ кубичные части пушки В, происходимое будетъ вѣсъ оной.

Слѣдствїе.

§. 440. Въ мортирахъ, гаубицахъ и единорогахъ раковины осматриваются, длина и толстота ихъ мѣряется равенство стѣнъ и прямость канала ихъ узнавается и вѣсъ въ нихъ вычисляется, точно такимъ же образомъ какъ въ положенныхъ выше сего предложенїяхъ (§. 418. 422. 423. 424. 427. 434. 437. 439.) припушкахъ показано.

Примѣчанїе.

§. 441. Когда какое нибудь орудїе такимъ образомъ освидѣтельствовано, то оное кладется налафетъ его но понеже отомъ какъ осмотрѣть лафетъ и узнать его вѣсъ по сїе время ничего неписано, то оное въ слѣдующемъ хотя и кратко показано будетъ.

ГЛАВА II.

О осмотрѣ лафетовъ и прочихъ вещей при надлежащихъ къ артиллерїйскимъ орудїямъ, и о исчисленїи въ нихъ вѣсу.

Задача XII.

§. 442. *Какъ осмотрѣть лафетъ и колеса?*

Рѣ-

Рѣшенiе.

1. Лафетъ осматривается въ пропорцiю ль здѣланъ, и нѣтли нанѣмъ щелей и гнилыхъ мѣстъ также и крѣпко ль, онъ связанъ подушками, а желѣзо кнему плотноли прикрѣплено, и не велики ль мѣста здѣланы на цапфы, и ежели никакихъ такихъ погрѣшностей не найдѣтся, то онъ признавается годнымъ.

2. Колеса осматриваются также, чтобъ здѣланы были въ настоящую мѣру, и небылобъ нанихъ гнили и щелѣй, а спицы бъ въ ступицѣ и косякѣ утверждены были крѣпко и не шатались.

3. Оковка осматривается чтобъ она прибита была вездѣ твердо, и на цапфахъ бы накладки были точно противъ ихъ дiаметровъ, чтобъ пушка въ нихъ шататься немогла.

Примѣчанiе.

§. 443. Когда лафетъ и колеса осмотрены, то должно ихъ свѣсить, а когда вѣсовъ нѣтъ то слѣдующимъ образомъ вѣсъ оныхъ исчислить.

Задача XIII.

§. 444. Какъ исчислить вѣсъ лафетной доски?

Рѣшенiе.

1. Разбѣй лафетъ въ треугольники, и смѣряй всѣ линѣи пошкалу куба дубоваго дерева (естьли лафетъ дубовой); по томъ сыскавши въ треугольникахъ ABG, BGI, BID, BDC, CEY, CEY, YEF, погеометри площади сложи вмѣстѣ и изъ того вычетши площадью полу цыркуля GHI и паралеллограма TUVW остатокъ умножъ толстотою доски лафетной, произведенiе будетъ (погеомотри) толстота части лафета ABVT UWCYFEDIHG. Ч.XXXVI. фиг. 150.

2. Сыщи въ треуголникахъ EFK и FKL площади, и сложивши вмѣстѣ умножъ толстотою доски лафетной

ной въ томъ мѣстѣ, произведенїе будетъ толщина лафета въ части EFKL.

3. Сыскавши въ треугольникахъ LKM, LMN, NMO, MOP, также и въ сегментѣ NQO, площади, сложи вмѣстѣ и сумму оныхъ умножъ толстотою доски лафетной, происходимое будетъ толщина лафета въ части LKMPOQN.

4 Сложи толщину всѣхъ частей лафета и сумму раздѣли чрезъ кубъ 1 фунта дубоваго дерева (то есть чрезъ 1000000000), то частное число покажетъ фунты сколько въ лафетѣ вѣсомъ.

Слѣдствїе.

§. 445. Такимъ же образомъ ищется вѣсъ въ оси и въ подушкахъ лафетныхъ.

Задача XIV

§. 446. Какъ сыскать вѣсъ въ колесахъ?

Рѣшенїе.

1. Смѣряй всѣ части колеса потомужъ шкалу, потомъ сыскавши въ прорѣзѣ косяка MLNP площадь умножъ суммою полуокруженїевъ ABR и CQO произведенїе будетъ (погеометри) толстота косяка.

2. Понеже спицы FEHG суть параллелопипеды, то умножь площадь основанїя FH высотою FE, произведенїе будетъ тольщина одной спицы, которую естьли помножишъ числомъ спицъ, то получишъ толщину всѣхъ ихъ.

3. А понеже ступица состоитъ изъ цилиндровъ и отрѣзныхъ конусовъ, то и оной толщина найдется почти такимъ же образомъ какъ при пушкахъ (§ 434) показано.

4. Сложи толщины косяка, спицъ и ступицы вмѣстѣ и сумму раздѣли чрезъ кубъ одного фунта (то

есть на 1000000000) частное число будетъ вѣсъ колеса въ фунтахъ, а умноживши 2 мя найдешъ вѣсъ въ обѣихъ колесахъ.

Слѣдствїе 1.

§. 447. Въ желѣзѣ ищется вѣсъ подобнымъ же образомъ, только оное мѣряется пожелѣзному маштабу.

Слѣдствїе 2.

§. 448. Такимъ жеобразомъ ищется вѣсъ въ лафетахъ и колесахъ мортирныхъ, гаубичныхъ и одинорожныхъ, такъ же въ ящикахъ и въ прочей принадлежности.

Примѣчанїе

§. 449. Когда пушка и лафетъ ее свѣшены то оная кладется на лафетъ, и опредѣляются къ нимъ ящики для картузовъ и прочая принадлежность.

ГЛАВА 3.

О исканїи срединъ и постановленїи мушекъ на всякихъ орудїяхъ, и какъ оные прицѣлить и поднять на градусы.

Опредѣленїе 4.

§. 450. Ежели наповерхности пушки сыщется такая точка которая стоитъ вертикально противъ центра канала пушечнаго, то оная называется срединою пушки.

Примѣчанїе.

§. 451. Средины ищутся въ казенной и дульной части для того, чтобъ можно было чрезъ оные смотрѣть нато мѣсто куда ядромъ попасть хочешъ.

Задача XV.

§. 452. *Какъ сыскать средину пушки въ дульной части?*

Рѣшенiе.

Черт. XXXVII. Фиг. 152. Пускай будетъ дуло пушки ABCD и каналъ ее EFGH; то повѣсь наниткѣ отвѣсъ L. противъ канала пушки, и подвигай его доколѣ MF и ME будутъ равны, когдажъ то здѣлается то замѣть противъ нитки на поверхности пушки точку B, которая и будетъ средина пушки.

Примѣчанiе.

§. 453. Хотя обыкновенно средину въ дулѣ ищутъ квандрантомъ, однакожъ то только тогда годится когда стѣны у пушки равны, а въ противномъ случаѣ оное вѣрно быть неможетъ а вышеписанное правило хотя равны стѣны или нѣтъ употреблять можно.

Задача XVI.

§. 454, *Какъ сыскать средину пушки въ казенной части?*

Рѣшенiе.

Черт. XXXVII. Фиг. 152. Пускай будетъ казенная часть abcd, возьми (§. 244) квандрантъ, и поставя оной ногами его 1 на казенную часть дотѣхъ поръ покругу казенной части подвигай доколѣ отвѣсная нитка будетъ бить на 45 градусовъ а когда сiе здѣлается, то противъ оной нитки на казенной части замѣченная точка b, будетъ средина пушки въ той части.

Примѣчанiе.

§. 455. Вышеписанное правило служитъ къ сысканiю средины въ казенной части, ежели стѣны пушки въ той части равны; естьли жъ оные неравны то сыканная такимъ образомъ средина не будетъ со отвѣтствовать съ срединою канала пушечнаго для чего въ слѣдующей задаче, показано будетъ какъ въ такой пушкѣ у которой стѣны неравны вѣрную средину находить.

За-

Задача XVII

§ 456. Какъ сыскать средину въ казенной части у такой пушки, которой стѣны между собою неравны?

Рѣшенiе.

Черт. XXXVII. фиг. 153

1 Прежде сыщи попрошедшей задачѣ наповерхности пушки, средину B, потомъ ежели возьмешъ паральлельные бруски и положишъ одинъ изнихъ C въ пушку къ одной сторонѣ, то другой брусокъ отъ казенной части будетъ отстоять такъ далеко какъ показываетъ линѣя LD; потомъ повороти параллельные бруски надругую сторону пушки и прижавъ находящейся въ пушкѣ брусокъ C къ стѣнѣ канала; другой брусокъ D будетъ отстоять отъ казенной части въ разстоянiи линѣи MD, а потому что линѣя LD больше линѣи MD, то видно что стѣна пушки PL тонѣе стѣны RM.

2. Взявши толстоту пушки ML и положа налинѣю AB отъ F до E раздѣли пополамъ въ точкѣ H, будетъ оная точка средина понаружности пушки; потомъ ежели положишъ отъ E до B разстоянiе бруска D съ одной стороны пушки (то есть линѣю LD) а отъ точки F положишъ до A разстоянiе бруска D съ другой стороны пушки, (то есть линѣю MD), то линѣя EF будетъ значить толстоту пушки, а линѣя BA разстоянiе брусковъ съ обѣихъ сторонъ пушки.

3. Раздѣли отъ точки A до B пополамъ въ точкѣ K, сiя точка будетъ средина мѣжду брусками, и прямо противъ центра канала пушки.

4. Возьми линѣю HI и положи отъ наружной средины пушки доточки N, которая будетъ средина пушки, противъ самаго центра канала.

Доказательство.

Черт. Понеже брусокъ C бруску D параллеленъ, а брусокъ C
XXXVII. плотно прижатъ къ боку канала XY, то будетъ брусокъ D
Фиг. 153. линѣе XY параллеленъ же, потойже причинѣ и надругой сторонѣ брусокъ D будетъ параллеленъ стѣнѣ канала VW, а потому что стѣны канла XY, VW между собою параллельны то и бруски на обѣихъ сторонахъ DD будутъ параллелны же, а какъ разстояние брусковъ одного отъ другаго на обѣихъ сторонахъ равно, то будетъ XD=VD такъ же PD=RD; естьлижъ отъ двухъ равныхъ линѣи DN и DN, (которые суть половины разстоянія мѣжду брусками) вычтешъ равные линѣи PD и KD, то останется линѣя NP=NR, слѣдовательно точка N есть средина канала.

Опредѣленіе 5.

§. 457. Естьли въ казенной части проведешъ проходящую выше дульной части параллельную каналу пушечному линѣю, а надульной части прилѣпишъ воскомъ одинъ конецъ спички, такъ великой чтобъ она другимъ своимъ концомъ дошла до означенной параллельной къ каналу линѣи, то сїе дѣйствіе называется сравненіемъ пушки, а спичка мушкою.

Примѣчанїе

§ 458. Сравненїе у пушекъ дѣлается, и мушки унихъ на срединѣ ставятся, для того чтобъ можно было съ средины казенной части чрезъ верьхъ мушки смотрѣть въ то мѣсто куда надобно стрѣлять, и потому наводить пушки такъ, чтобъ ядро въ желаемое мѣсто попало.

Задача XVIII.

§ 459. *Какъ здѣлать сравненїе пушкѣ и поставить мушку?*

Рѣшенїе.

Черт. Смѣряй крумцыркулемъ толстоту казенной части
XXXVII. АВ, и раздѣли пополамъ въ точкѣ C; потомъ смѣряй
Фиг. 154. же

же толстоту дульной части ED и раздѣли пополамъ въ точкѣ F; естьли же возмешъ линѣю EE и положишъ на линѣе AB отъ C до G и поставишъ на средину дульной части мушку $DH = BG$, то пушка будетъ сравнена; и линѣя BH будетъ параллельна каналу пушки.

Доказательство.

Понеже $DF = CG$, а $DH = BG$, то будетъ $BC = FH$; слѣдовательно линѣя BH параллельна линѣе CF, или срединѣ канала пушки.

Примѣчаніе.

§ 460. Вышеписанное правило служитъ тогда только, когда въ казенной части вверьху и внизу стѣны у пушки равны; въ противномъ же случаѣ должно употреблять правило показанное въ слѣдующей задачѣ.

Задача XIX.

§ 461 *Какъ узнать толстоту у пушки въ казенной части, верьхней или какой нибудь стѣны?*

Рѣшеніе.

Положи въ пушку параллельные бруски, чтобъ одинъ брусокъ прижатъ былъ къ стѣнѣ канала, потомъ смѣряй въ казенной части отъ пушки до другаго бруска разстояніе LD и тѣмъ вычти изъ растоянія бруска C отъ бруска D разность же будетъ толстота стѣны PL.

Черт. XXXVII. фиг. 155.

Доказательство.

Понеже для параллельности брусковъ $PD = CD$, то будетъ $CD - LD = PL$ или толстотѣ пушечной стѣны.

Задача XX.

§. 462. *Какъ здѣлать сравненіе и поставить мушку натакой пушкѣ, у которой къ казенной части верьхняя и нижняя стѣны между собою неравны?*

Черт. XXXVII. фиг. 155.

Рѣшеніе.

Сыщи (попрошедшей задачѣ) толстоту верьхней стѣны въ казенной части PL, изъ которой вычти верьхнюю стѣну дульной части PF (которую смѣрять должно), остатокъ LF будетъ величина мушки FH, которую должно поставить насредину пушки въ дульной части.

Доказательство.

Проведи изъ F къ линѣе PP параллельную FF, которая для равенства линѣи PF съ линѣею PF прїидетъ въ точку F; и понеже $FP = FP$, а $LF = HF$, то будетъ и $PL = HP$, слѣдовательно линѣя LH параллельна линѣе PP или каналу пушки.

Задача XXI.

Черт. XXXVIII. Фиг. 153.

§. 463. *Какъ прицѣлить пушку чтобъ ядро въ желаемое мѣсто попало?*

Рѣшенїе.

Мы положимъ что пушка изъ которой должно стрѣлять есть X, а цѣль куда должно ядро попасть B то для прицѣливанїя пушки вѣли ганшпигомъ поворачивать лафетъ въ обѣ стороны а самъ помощїю винта D поднимай и опускай пушку, доколѣ чрезъ средину въ казенной части C, и верьхъ мушки E, увидитъ мѣсто F, которое должно отъ цѣли B быть въ разстоянїи половины толстоты казенной части GC; поздѣланїижъ того пушка нацѣлена будетъ.

Доказательство.

Понѣже $GC = BF$, а линѣя CF прямая, то CB будетъ прямая и параллельная къ CF, слѣдовательно и ядро которое должно летѣть по линѣе GA попадетъ въ точку B.

Примѣчанїе I.

§. 464. Хотя и всѣ брошенные тѣла (по мнѣнїю многихъ, не точно попрямой линѣе направленїя идутъ, но по силѣ тягости своей отъ оной уклоняются къ землѣ. Понѣже пороховая сила такъ вѣлика что ядро брошенное изъ пушки попричинѣ скорѣйшаго движенія лѣтеніемъ своимъ не много и почти ничувствительно отъ прямой линѣи къ низу опустится (а особливо не весьма въ далекомъ разстояніи цѣли), то летѣніе его почти можно затое прямую линѣю почитать, по которой пушка нацѣлена.

Примѣчаніе 2.

§. 465. Средины у мортиръ гаубицъ и единороговъ ищутся, и мушки ставятся такимъ же образомъ, какъ выше сего (§. 452, 454, 456, 459, 462.) показано.

Примѣчаніе 3.

§. 466. Гаубицы единороги прицѣливаются такъ же какъ и пушки, а послѣ подымаются на желаемые градусы а какъ мортиры прицеливаются то въ слѣдующей задачѣ будетъ показано.

Задача XXII.

§. 467. Какъ прицелить мортиру B *чтобъ изъ оной бомба прямо къ точкѣ* D *летѣла?*

Рѣшеніе.

Черт. XXXVIII. фиг. 157. и 158.

Прежде подлѣ мортирнаго станка повѣсь нанитке отвѣсъ E, и сыщи (§. 452, 454, 456.) средины мортиры въ казенной и дульной частяхъ, назнача оные точками L и M, потомъ наточкѣ L поставь (§ 465. 468) мушку, послѣ того продолжи линѣю LM на верьху лафета доконца его N и поставь лафетъ мортирной такъ, чтобъ точка N была прямо противъ отвѣсной нитки E; апереднюю часть мортирнаго лафета вели подвигать дабы чрезъ нитку отвесную и мушку L увидѣть прямо точку D (наблюдая притомъ чтобъ точка N была всегда противъ нитки отвѣсной E); ежели жъ то здѣлаешъ то мортира желаемымъ образомъ поставлена будетъ.

Доказательство.

Понѣже точка N въ прямой линѣе съ точками L и M, то и лѣжащая противъ точки N, точка E съ точками L и M будетъ въ прямой же линѣе; а потому что и мушка I съ точками D и E въ одной же прямой линѣе, то будутъ и точки L и M съ точкою D въ прямой линѣе; слѣдовательно средняя линѣя канала мортиры идетъ прямо на точку D, и потому бомба, (которая должна летѣть, по средней линѣе канала), полетитъ къ точкѣ D.

Задача. XXIII.

§. 468. Какъ мортиру поставить на желаемые градусы?

Рѣшенїе.

Черт. XXXVIII. **Фиг. 157.** Положи квандрантъ одною ногою P въ каналъ мортирной, и вели мортиру подымать къ верьху, доколѣ отвѣсъ будетъ бить отъ другой ноги квандранта O нажелаемые градусы (напримѣръ на 45) въ точку T, когда здѣлается то мортира на 45 градусовъ поднята будетъ.

Доказательство.

Протяни параллельную линѣю къ горизонту UQB и продолжи каналъ чрезъ Q до S; и понеже уголъ TQO (для прямыхъ угловъ PQO и TQU) равенъ углу PQU, а уголъ PQU= SQR, будетъ уголъ SQR=TQO. то есть каналъ мортиры поднятъ отъ горизонта нажелаемые 45 градусовъ.

Слѣдствїе.

§ 469. Такимъ же образомъ поднимаются на градусы пушки гаубицы и единороги, а какъ осматриваются ядра и бомбы то значитъ въ слѣдующихъ предложенiяхъ.

ГЛАВА IV.

О осмотрѣ ядеръ, бомбъ и брандкутелей такъ же и о изчисленїи ихъ когда оные лѣжатъ въ разныхъ кучахъ.

Опредѣнїе. VI.

§. 470. Дерѣвянные или желѣзные съ рукоятками здѣланные покалибру ядеръ и бомбъ круги такъ велики, чтобъ чрезъ оные ихъ пропуская можно было узнать годныли ядра къ пушкамъ или нѣтъ, называются кружалами.

Задача XXIV.

§. 471. Какъ здѣлать къ пушкѣ кружало для пробы ядеръ?

Рѣшенїе.

Черт. XXXVIII. Фиг. 159.

Сыскавши (§ 66) къ пушкѣ дїаметеръ ядра и прибавивъ къ оному полчасти здѣлай кругъ AB, и къ нему въ параллель въ какомъ хочешъ разстоянїи другой кругъ CD а придѣлавши къ оному рукоятку EF естьли ту фигуру велишъ изъ дерева или желѣза противъ чертежа здѣлать, то кружало будетъ къ употребленїю готово.

Слѣдствїе.

§. 472. Такимъ же образомъ дѣлаются кружала для осматриванїя бомбъ, гранатъ и брандкугелей.

Задача XXV.

§. 473. Какъ осмотрѣть ядра къ пушкѣ X.

Рѣшенїе.

1. Пропустивъ каждое ядро сквозь кружало примѣчая ежели оные сквозь его свободно проходитъ а немалы будутъ; то тѣ къ пушкѣ для стрѣльбы годны.

2. Осмотри ядра чтобъ онѣ былы гладки, и небылобъ какихъ рубцовъ и шишекъ, а когда то здѣлается, то ядра будутъ осмотрѣны.

Примѣчанїе I.

§. 474. Ядра чрезъ кружало для того пропускаются, чтобъ онѣ къ пушкѣ не велики и немалы, но въ настоящую мѣру были; а естьли онѣ велики или малы будутъ, то пристрѣльбѣ здѣлаются тѣже неспособности, которые приисканіи ихъ діаметровъ (§. 70.) показаны.

Примѣчаніе 2.

§. 475. Не гладкіе ядра портятъ каналъ пушечной, да и въ летеніи своемъ отъ сопротивленія воздушнаго принуждены будутъ отъ прямой линѣи направленія удалиться, и отъ того въ желаемое мѣсто попадать немогутъ.

Задача XXVI.

§. 476. *Какъ осмотрѣть бомбы гранаты и брандкугели?*

Рѣшеніе.

Пропускавши оные сквозъ кружало осмотри такъ же какъ и ядра, дасверьхъ того освидѣтельствуй нѣтъ ли наниxъ скважинъ такъ же въ мѣрули вылиты, и нижніе ихъ стѣны толщели верьхнихъ естьлиже оные тѣхъ погрѣшностѣй не имѣютъ, то къ стрѣльбѣ изъ мортиръ и прочихъ орудей годны.

Примѣчаніе I.

§ 477. Бомбы гранаты и брандкугели сквозь кружало пропускаются и гладкость ихъ наблюдется для тѣхже причинъ которые при ядрахъ (§ 414) показаны; а чтобъ нижніе ихъ стѣны толще были верьхнихъ то для того смотрится что (§ 264) причерченіи бомбъ сказано было.

Примѣчаніе. 2.

§ 478. Отъ скважинъ въ бомбахъ, гранатахъ и брандкугеляхъ для того надобно остерегаться, чтобъ чрезъ оные допороху лежащаго въ бомбѣ прежде догорѣнія трубки (или еще и въ дулѣ орудія) немогъ огонь дойтить, отъ чего бомба разорваться и вредъ орудію, и людямъ причинить можетъ.

Примѣчаніе 3.

§ 479. Когда ядра бомбы, гранаты и брандкугели освидѣтельствованы, то кладутся оные въ кучи, которые бы-

бываютъ трехъ родовъ; то есть треугольные, квадратные и параллелограмные.

Опредѣленіе VII.

§ 480. Сумма сложенныхъ вмѣстѣ ядеръ, у которыхъ основаніе равнобочной треугольникъ, бока же оныхъ сходяться къ верьху равнобочными треугольниками называется треугольною кучею, естьлиже основаніе кучи квадратъ, то именуется квадратною кучею; ежелижъ ядра въ основаніи имѣютъ параллелограмную фигуру то куча называется параллелограмною.

Слѣдствіе.

§ 481. Равнобочные треугольники, которыя дѣлаютъ стороны кучи, будутъ въ арифметической прогресіи, укоторыхъ меньшей членъ верхъ кучи, а большой бокъ квадрата или треугольника въ основаніи; числожъ членовъ будетъ равно нижнѣму числу ядеръ или боку основанія кучи, разностьже членовъ будетъ одно ядро; какъ изъ самыхъ фигуръ кучь разсмотрѣть можно.

Опредѣленіе VIII.

§ 482. Происходящія изъ ядеръ на бокахъ кучь треугольники именуются арифметическими, или наружными боками.

Задача XXVII.

§ 483. *Какъ поданному числу ядеръ въ бокѣ квадрата основанія EA, сыскать число ядѣръ въ наружномъ боку?*

Рѣшеніе.

Пусть будетъ бокъ основанія квадрата 3 ядра то Черт.
для сысканія ядѣръ въ наружномъ боку сложи верьхнее XXXVIII.
число ядеръ (то есть 1), съ нижнимъ 3 и сумму 4 фиг. 161.
умножъ половиною числа ядеръ (то есть 1$\frac{1}{2}$), произведеніе 6 будетъ число ядѣръ въ наружномъ боку.

Доказателство.

Понѣже сумма ядерЪ вЪ наружномЪ боку (§ 482) кучи есть вЪ арифметической прогрѣссіи, у коей первой члѣнЪ верьхнее одно ядро, а послѣдней нижней рядЪ то есть 3 ядра; то есть ли мы положимЪ верьхнее ядро $= a$, разность d, будетЪ сумма вЪ сей прогрессіи a, $a+d$, $a+2d$; а понеже сумма наружныхЪ члѣновЪ $2a+2d$, умноженная напеловину числа члѣновЪ $1\frac{1}{2}$ произведетЪ $3a+3d$ сумму всѣхЪ члѣновЪ, то изЪ сего видна ясно справедливость предложеннаго рѣшенія.

Слѣдствіе.

§ 484. ТакимЪ же образомЪ ищется сумма ядерЪ вЪ наружномЪ боку вЪ треугольной, и паралелограмной кучахЪ.

Лемма I.

§ 485. Естьли на треугольномЪ здѣланномЪ изЪ ядерЪ основаніи ABC здѣлать равнаго основанія и высоты призму ACBDE, (вЪ которой число ядерЪ будетЪ равно произведенію основапія ABC, помноженному начисло ядерЪ которое составляетЪ той призмы сысоту BD), то будетЪ вЪ ней число ядерЪ равно числу ядерЪ четвероугольной кучи AEBC безЪ одной трети наружнаго бока ABC, купно сЪ числомЪ ядерЪ треугольной кучи EBD безЪ $\frac{2}{3}$ наружаго бока ABC.

Доказательство.

Черт. XXXVIII. фиг. 160. 161. и 162. Есть ли проведется линѣя BE (которая есть такажЪ треугольная площадь какЪ ABC), то разрѣжетЪ она призму ACBDE вЪ двѣ части ACBE и EBD, но понеже основаніе первой части по линѣе AE есть квадратЪ, и стороны ее какЪ ABC и ABE суть арифметическіе треугольники, то будетЪ часть ACBE квадратная (§ 480) куча ядерЪ, а потому что плоскость по линѣе BE есть равная треугольнику ABC а сторона BDE есть арифметической треугольникЪ, то часть призмы DBE будетЪ (§ 480) треуголная куча ACBE по разрѣзу площади BE есть не полная но недостаетъ у каждаго ядра почасти e, которая (погеометріи) третія часть онаго, то и слѣдуетъ что для сысканія ядеръ въ четвероугольной кучѣ должно къ части ACBE прибавить $\frac{1}{3}$. площади по линѣе BE которая есть равная наружному боку ABC; такъ же видно что часть призмы BD по линѣю BE есть не полная треугольная куча но недостаетъ къ ней у каждаго ядра по $\frac{2}{3}$ оныхъ, то есть почасти f, то для сысканія треугольной кучи должно прибавить къ части призмы BDE $\frac{2}{3}$ площади поразрѣзу линѣи BE, которая равна арифметическому треугольнику ABC; а понеже часть EBD есть пирамида, и имѣетъ съ призмою ACBDE равные основанія и высоты, то будетъ оная (погеометріи) $\frac{1}{3}$ призмы, и часть ACBE должна быть $\frac{2}{3}$ призмы ACB E; и потому призма ACBDE состоитъ изъ квадратной кучи ядеръ безъ одной трети наружнаго бока ABC; и изъ треугольной кучи ядеръ безъ ^{2} наружнаго бока ABC.

Слѣдствіе.

§. 486. Изъ того слѣдуетъ что должно умножить для сысканія числа ядеръ въ треугольной кучѣ, наружной бокъ чрезъ $\frac{2}{3}$ бока основанія ядеръ, и къ произведенію прибавить $\frac{2}{3}$ наружнаго бока; а для сысканія числа ядеръ въ квадратной кучѣ, умножить же наружной бокъ чрезъ $\frac{2}{3}$ бока основанія ядеръ, и къ тому приложить ^{1} наружнаго бока.

Задача XXVIII.

§. 487. *Даннымъ заложеніемъ треугольной кучи* EB 3 *ядрами, какъ сыскать сколько ядеръ будетъ во всей кучѣ* EBBD?

Рѣшеніе.

Сыщи (§ 483) наружной бокъ BBD которой будетъ 6; потомъ умножь оной чрезъ $\frac{1}{3}$ DE (то есть 1) происходимоежъ 6 сложи съ $\frac{2}{3}$ наружнаго бока BBD 4, то сумма 10 будетъ (§ 480) число ядеръ въ треугольной куче.

Черт.
XXXVIII.
Фиг. 162.

Задача XXXI.

§. 488. Поданному въ квадратной кучѣ EACB боку въ основанiи или числу ядеръ 3, какъ сыскать сумму всѣхъ ядеръ въ кучѣ?

Рѣшенiе.

Черт. XXXVIII. Фиг. 161. Сыскавши (§. 433) наружной бокъ 6 умножъ чрезъ $\frac{2}{3}$ бока EB (то есть 2) естьли же произшедшее 12 сложишъ съ $\frac{1}{3}$ наружнаго боку 2 то сумма 14 будетъ число ядеръ въ треугольной кучѣ.

Задача XXX.

§. 489. Какъ сыскать число ядеръ въ параллелограмной кучѣ FBCDE, у которой даны число ядеръ въ основанiи FB 5 а BC 3 ядра?

Рѣшенiе.

Черт. XXXVIII. фиг. 163. 1 Сыщи (§. 494) число ядеръ въ квадртаной кучѣ ABCD которое будетъ 14.

2 Вычти менчшее число ядеръ BC 3 изъ большаго FB 5, и чрезъ разность 2 помножъ наружной бокъ DBC 6 а произведенiе 12 сложи съ числомъ ядеръ въ квадратной кучѣ 14, то сумма 26 будетъ число ядеръ въ параллелограмной кучѣ.

Доказательство.

Понѣжс параллелограмная куча содержитъ въ себѣ квадратную кучу ABDC, и треугольную призму у которой основанiе равно наружному боку DBC а высота разность между боками FB и BC, то причину сего исчисленiя изъ прошедшей (§. 485) леммы узнать можно.

Слѣдствiе.

§. 490. Такимъ же образомъ изчисляются треугольные, квадратные и параллелограмные кучи, складенные изъ бомбъ гранатъ и брандкугелей которые прежде складыванiя ихъ въ кучи осмаливаются.

Примѣчанїе.

§. 491. Ядра, бомбы, гранаты и брандкугели раскаливаются и обмакиваются въ смолу для того, что къ смолѣ мокрота не такъ пристаетъ, почему на оныхъ и ржавчины небываетъ; а какимъ образомъ насыпается въ бомбы порохъ и набиваются ихъ трубки, такъ же и какъ накладываются составомъ брандкугели, то о томъ въ слѣдующихъ предложенїяхъ объявлено будетъ.

ГЛАВА V.

О наряжанїи бомбъ и брандкугелей такъ же и одѣланїи къ нимъ трубокъ.

Задача XXXI.

§. 492. Какъ здѣлать составъ въ трубки бомбовые?

Рѣшенїе.

Для дѣланїя ординарныхъ бомбовыхъ трубокъ возьми мякоти (то есть мѣлко толченаго пороху) 3 фунта, селитры толченой 2. фунта, сѣры толченой же 1. фунтъ. Естьли же дѣлать трубки для бросанїя бомбъ надальную дистанцїю то возьми мякоти 1 фунтъ селитры 24 лота, серы 8 лотовъ, уголья 4 лота, канифоли 1 или 2 лота и смѣшавъ тѣ вещи сотри вмѣстѣ то составъ въ трубки готовъ будетъ.

Задача XXXII.

§. 493. Какъ набивать трубки бомбовые?

Рѣшенїе.

Черт. XXXIX. фиг. 164.

Возьми здѣланнаго (§. 492.) составу, и клади по немногу въ трубки В а сверьху впустивъ въ оную стержень С приколачивай молоткомъ, икогда то будешъ продолжать доколѣ оная составомъ крѣпко набьется то желаемое исполнится.

Примѣчанiе.

§. 494. При набиванiи трубокЪ должно примечать, чтобЪ вЪ нихЪ составЪ гораздо крѣпко и равно набитЪ былЪ; почему надобно при набиванiи ихЪ наблюдать, чтобЪ удары молоткомЪ были одинакой силы и при всякомЪ насыпанiи число ударовЪ постерьжню дѣлать равное, трубкиже набитые составомЪ, надальную станцiю должно дѣлать предЪ употребленiемЪ ихЪ неболѣе какЪ замѣсяцЪ потому что отЪ канифоли составЪ ихЪ портится, ежели долго лежать будутЪ и кЪ дѣйству бываетЪ неспособенЪ.

Задача XXXIII.

§. 495. *КакЪ насыпать порохомЪ бомбу, и вставить вЪ нее трубку?*

Рѣшенiе.

Насыпь вЪ бомбу определенное количество (§ 284. 307) пороху и вЪ колоти вЪ оную трубку, такЪ чтобЪ она до центра бомбы нѣсколько недостала, то оное будетЪ здѣлано.

Примѣчанiе.

§. 496. ПорохЪ всегда насыпается вЪ бомбы мушкѣтной, а какЪ ихЪ трубки подмазываются мякотью, сверьху которой кладется скорострельной фитиль, то изЪ слѣдующаго узнать можно.

Опредѣленiе IX.

§. 497. СкорострельнымЪ фитилемЪ называются, здѣланныя изЪ хлопчатой бумаги и обсыпанные мякотью нитки; которые будучи ростянуты на какомЪ нибудь разстоянiи изажжены сЪ одного конца вЪ мгновенiи ока чрезЪ все разстоянiе загараются.

Примѣчанiе I.

§. 498. Скорострельной фитиль употребляется для зажженiя изЪ дали какого нибудь огненнаго состава, а дѣ-

дѣлаетлается то такимъ образомъ кладется фитиль однимъ концомъ въ составъ, и протягивается по всему тому разстоянію до того мѣста отъ куда оной зажигать надобно и после того зажигается, отъ чего онъ весь вдругъ вспыхнетъ, а какъ дойдетъ огонь досостава то изажжетъ его.

Примѣчаніе. 2.

§. 499. Скорострельной фитиль иногда имянуется штапиномъ.

Задача XXXIV.

§. 500. *Какъ дѣлается скорострельной фитиль?*

Рѣшеніе.

Взявъ изъ хлопчатой бумаги нитки вари ихъ въ селитерной водѣ, послѣ того естьли оные обмочишъ въ развѣденной густо на водкѣ мякоти и обваляешъ ею, то желаемое здѣлано будетъ.

Примѣчаніе.

§. 501. Естьли надобно чтобъ съ фитиля мякоть неосыпалась; то возьми бѣлаго крохмалу или камеди и разваривъ жидко прибавъ въ оной составъ мякоти и водки; послѣ того обмакивай въ то хлопчатую бумагу и обваливай въ мякоть такъ же какъ прежде показано было.

Задача XXXV.

§. 502. *Какъ бомбовые трубки подмазать?*

Рѣшеніе.

Когда трубка B въ бомбу вколочена, то взявши въ водкѣ разведенной мякоти подмажъ трубку, и прикрѣпи къ оной четырѣ конца около полуаршина скорострѣльнаго фитиля, такъ чтобъ средина ихъ въ составѣ трубочномъ утвердилась; по томъ собравши концы фитильные наверьхъ трубки вогнувши насыпь сверьху мякоти высуша и завязавши верьхъ трубки бумагою, бомба къ пальбѣ приготовлена будетъ.

Примѣчаніе I.

§. 503. Бомба со всѣмъ къ стрѣльбѣ приготовленная называется нарядною, или наряженою.

Примѣчаніе. 2.

§. 504. При нарядкѣ бомбъ надобно наблюдать чтобъ верьхъ трубки хорошо былъ подмазанъ, высушенъ, и бумагою завязанъ очень крѣпко, которое для того дѣлается чтобъ подмазка не обмялась и не вывалилась вонъ, а естьли оное случиться то при пальбѣ составъ въ трубкѣ загорѣться, а бомба желаемаго дѣйства произвесть неможетъ.

Задача XXXVI.

§. 505. Какъ нарядить брандкугель?

Рѣшеніе.

Возьми смолы густой 7½ фунтовъ канифоли и воску по полуфунту, и растопи вмѣстѣ а когда оное растопится то положи въ оное сала 1 фунтъ рубленого льну или тряпицъ, Которые смѣшавъ хорошенько дай время немного утопиться и въ оное всыпь мякоти 12 селитры 2½ пороху 12 фунтовъ (перетерши каждое особо и послѣ смѣшавши и вмѣстѣ просѣвши) напослѣдокъ смѣшавши оное доволно выложи на деревянной намазанной саломъ, лотокъ и набѣй брандкугели адыры ихъ подмажъ мякотью; на конецъ положи въ дыры ихъ скорострѣльнаго фитиля, и закрой такъ же какъ принаряжаніи бомбъ (§. 502.) показано.

Примѣчаніе.

§. 506 При набиваніи брандкугелей должно примѣчать, чтобъ въ нихъ составъ вездѣ плотно и равно набитъ, и дыры ихъ мякотью исправно подмазаны были. А потому что послѣ сего слѣдуетъ показать какъ заряжаются орудiи и производится изъ оныхъ пальба, то для того въ предъ идущихъ предложеніяхъ покажу, какъ дѣлаются фитиль, палительные свѣчки и скорострельные трубки, которые при всякой пальбѣ необходимо потребны.

Опредѣленїе X.

§. 507. Льняные очищенные отъ нечистоты веревки, которые такъ здѣланы, что отъ зажженїя непрестанно тлѣютъ и ни когда не угасаютъ, называются фитилемъ.

Задача XXXVII.

§. 508. *Какъ здѣлать фитиль?*

Рѣшенїе.

Свѣй изъ льну немного толще пальца веревки, и вымывъ оные хорошенько вари долго въ козельской золѣ, а потомъ вынявъ и высушивъ вымни, чтобъ они весьма чисты и мягки были, то фитиль будетъ здѣланъ.

Опредѣленїе XI.

§. 509. Набитые бумажные трубки такимъ составомъ, которой будучи зажженъ издаетъ искры, употребляющїяся для пальбы изъ артиллерїйскихъ орудїи; называются палительными свѣчками.

Задача XXXVIII.

§. 510. *Какъ здѣлать палительные свѣчки?*

Рѣшенїе.

Склей изъ бумаги на подобїе цилиндра въ палецъ толстотою и нѣсколько потонѣ трубки потомъ для ординарнаго составу возьми селитры 16, сѣры 4 мякоти 2½ уголья ½ фунтовъ а естьли надобно чтобъ свѣчка долѣе горѣла то прибавь къ тому канифоли 3 или 2 лота и смѣшавъ оныя вѣщи набей въ трубки то свѣчки готовы будутъ.

Определенїе XII.

§. 511. Скорострѣльными трубками называется внутри вычищеной и набитой мякотью или скорострѣльнымъ фитилемъ тросникъ у коего наверьху деревянная подмазанная мякотью чашечка находится.

Задача XXXIX.

§. 512. *Какъ здѣлать скорострѣльныя трубки?*

Рѣшеніе.

Черт. XXXIX. фиг. 166. Въ тросниковые трубки А набѣй мякоти, или продень сквозь оныя скорострѣльной фитиль. А внутри деревянныхъ чашекъ В; подмажъ и набѣй мякотью и завяжи бумагою, то трубки готовы будутъ.

ГЛАВА VI.

О зарядженіи и стрѣльбѣ изъ артиллерійскихъ орудій?

Задача XL.

§. 513. *Какъ зарядить пушку?*

Рѣшеніе.

Сперьва шуфлою положи въ пушку пушечной порохъ, потомъ оной прибѣй помощію прибойника, а положа въ дуло ядро или картечю придвинь прибойникомъ до пыжа; послѣжъ того прибѣи небольшимъ пыжемъ и насыпь взатравку ручнаго пороха, или поставь скорострѣльную трубку, то пушка будетъ заряжена.

Слѣдствіе.

§. 514. Естьли же пушку картузомъ заряжать, то картузъ положа въ дуло однимъ прибойникомъ додвигается до дна канала пушечнаго, и послѣ на затравку насыпается порохъ, или въ оную ставится трубка.

Задача XLI.

§. 515. *Какъ зарядить мортиру?*

Рѣшеніе.

Насыпь въ камору желанное число мушкетнаго пороху, и потомъ у бомбы взрежъ трубку а распустя по бокамъ оной скорострѣльной фитиль и положивши въ катлѣ мортирномъ осыпь сверьхъ того мякотью и на-

сыпъ

сыпь въ затравку пороху или поставь скорострѣльную трубку, то мортира будетъ заряжена.

Примѣчанїе 1.

§. 516. Такимъ же образомъ заряжаются мушкетнымъ порохомъ и гаубицы, а порохъ въ оные всыпается шуфлою.

Примѣчанїе 2.

§. 517. Единороги заряжаются мушкетнымъ же порохомъ однимъ прибойникомъ; потому что къ заряду ихъ употребляются картузы.

Задача XLII.

§. 518. *Какое примѣчанїе должно здѣлать пришедши къ пушкѣ для стрѣльбы, и потомъ какъ изъ оной стрѣлять?*

Рѣшенїе.

1. Преждѣ всего должно осмотрѣть какого калибру и пробованаль пушка.

2. Потомъ (§. 418.) осмотрѣть не имѣетъ ли въ себѣ раковинъ.

3. (§. 422. 423.) имѣетъ иѵ настоящую длину и толстоту.

4. (§. 434.) равныли унѣй стѣны.

5. (§. 427.) Прямоли высверленъ каналъ.

6. (§. 429.) Въ надлежащихъ ли мѣстахъ цапфы.

7. (§. 452. 454.) Должно сыскать средину пушки въ дульной и казенной частяхъ.

8. Потомъ смѣрять равныли у лафета колеса.

6. равныли широтой лафетные доски.

10. равноли и плотноли лежитъ она цапфами въ своемъ лафѣте, и неширокъ ли онъ; чтобъ она пристрѣльбѣ немогла двигаться.

11. (§. 459.) Должно поставить мушку.

12. (§ 23) Должно пробовать порохъ имѣетъ ли надлежащую силу и несыръ ли, и ежели сыръ то высушить.

13. (§ 473) Должно осмотрѣть ядра невеликиль и немалыль и имѣютъ ли по калибру надлѣжащей зазоръ.

14. Когда оное всѣ осмотрѣно и недостатки исправлены, то должно пушку (§ 513) зарядить.

15. Послѣ того (§ 469) въ желаемое мѣсто прицѣлить.

16. Ежели надобно поднять на какїе нибудь градусы, то и оное (§ 468) учинить.

Потомъ стоя съ лѣвой стороны лафета, фитилемъ или палительною свѣчкою насыпанной въ заправкѣ порохѣ или скорострѣльную трубку должно зажечь, отъ чего пушка выстрѣлитъ,

Слѣдствїе.

§. 519. Мортиры, гаубицы и единороги, осматриваются и стрѣльба изъ нихъ производится почти такъ же.

Примѣчанїе I.

§. 520. Естьли изъ пушки 24 фунтовой въ растоянїи 300 шаговъ въ земляной валъ стрѣляно будетъ, то ядро оной входитъ въ твердую землю на 12, въ простую отъ 14 до 15, а въ пещаную отъ 18 до 20 фунтовъ.

Примѣчанїе 2.

§. 521. Пушки для стрѣльбы одна отъ другой становятся разстоянїемъ отъ 12 до 18 футъ.

Задача XLIII.

§. 522. *Какъ производить скорострѣльную пальбу?*

Рѣшенїе.

Для учиненїя скорострѣльной пальбы опредѣляются къ пушкѣ по пяти человѣкъ, изъ которыхъ перьвой А подаетъ картузы другому В, которой оные кладетъ въ дуло пушечное, третейже С оные тотъ часъ прибиваетъ; когда же увидитъ четвертой D что пушка заряжена, то тотъ часъ ставитъ въ затравку трубку и прицѣливается, напослѣдокъ пятой Е палительною свѣчкою стрѣляетъ. Ч. XXXIX. Фиг. 167.

Слѣдствїе.

§ 523. Изъ мортиръ гаубицъ и единороговъ, скорострѣльная пальба производится почти такъ же.

Примѣчанїе.

§ 524. При произведенїи скорострѣльной пальбы надобно къ вставливанїю трубокъ опредѣлить весьма осмотрительнаго человѣка, которой бы примѣчалъ, чтобъ не прежде поставить трубку какъ картузъ прибитъ будетъ, въ противномъ же случаѣ она переломится; трубку же зажигать должно въ то время когда цепь изъ дула выдетъ, а ежели не такъ, то заряжающему вредъ причиниться можетъ, чего емуже смотрѣть, и протчимъ что дѣлать словами громко повѣлевать должно.

Задача XLIV.

§ 525. Какъ калить ядра, и стрѣлять оными изъ пушекъ?

Рѣшенїе.

Положи ядра на желѣзную решетку подъ которою былъ огонь, и держи на ней доколѣ раскалятся и будутъ красны; когдажъ то здѣлается, то всыпь въ пушку порохъ, вмѣстоже пыжа прибѣй вырѣзаннымъ изъ земли круглымъ дерномъ весьма крѣпко, потомъ возьми съ решетки каленое одно ядро желѣзными щипцами и легонько положи въ пушку, послѣ того зажги помощїю фитиля или свѣчки лежащей въ заправкѣ порохъ, отъ чего пушка выстрѣлитъ.

Примѣчанїе I.

§ 526. Калеными ядрами для того изъ пушекъ стрѣливали чтобъ можно было зажечь какое нибудь непрїятельское строенїе или обозъ; но какъ при заряжанїи оныхъ, должно быть (чтобъ отъ нихъ чрезъ дернъ до пороху искръ недошло, отъ чегобъ заряжающей великой опасности подверженъ былъ) великая осторожность; то нынѣ ихъ мало употребляютъ; а въ мѣсто того стрѣляютъ изъ орудей брандкугелями, при заряжанїи которыхъ ни какой опасности нѣтъ. А дѣйствїе гораздо лучше нежели каленыхъ ядеръ по тому что зажигаютъ оные всякое строенїе скорѣе, да ихъ же и водою погасить невозможно.

Примѣчанїе 2.

§. 527. Я по сїе время говорилъ о заряжанїи и стрѣльбѣ изъ орудей, а теперь слѣдовало показать о исчисленїи тѣхъ линѣй, которые брошеные изъ нихъ ядра и бомбы описываютъ; но понеже того здѣлать неможно непоказавъ начальныхъ основании ударовъ и движенїи тѣлъ, такъ же и незнавъ свойства тѣхъ кривыхъ линѣй которыя тѣла будучи въ движенїи описываютъ; притомъ же я и то знаю что ни одной книги на Рускомъ языкѣ о свойствѣ тѣхъ кривыхъ линѣй которые происходятъ отъ разсѣченїя конуса не издано; то я запотребно разсудилъ внесть сюда 2 главы; одну о свойствахъ параболы, а другую о ударенїяхъ и движенїяхъ тѣлъ, которые какъ возможно короче показать постараюсь чтобъ учащемуся въ исчисленїяхъ при бросанїи бомбъ безъ труда дойтить было можно.

ГЛАВА VII.

О сѣченїяхъ конуса и о свойствѣ параболы.

Опредѣленїе XIII.

Ч. XXXIX. § 528. Естьли конусъ ABC разсѣчется плоскостїю DE
фиг. 168. параллельною основанїю то оное сѣченїе будетъ кругъ, а когда

да онъ рарсѣчется плоскостїю HI параллельною которому ни есть боку напримѣръ BC, то линѣя KHL окружающая оную плоскость называется параболою.

Опредѣнїе XIV.

§. 529. А ежели конусъ ABC разрежится плоскостью MF, паралельною высотѣ CD, то линѣя окружающая оную плоскость называется гиперболою.

Опредѣленїе XV.

§. 530. А когда конусъ ABC разсѣченъ будетъ плоскостїю NO идущею ко основанїю косо, то линѣя окружающая ту плоскость имянуется элипсисомъ.

Примѣчанїе.

§. 531. Я здѣсь не буду ничего говорить о свойствѣ круга, потому что то въ геометрїи показывается; ни такъ же освойствѣ гиперболы и элипсиса для того; чтобъ ненадобнымъ къ намѣренїю моему незанять мѣста, а изъясню только свойства той кривой линѣи которая называется параболою, для того что она употребляется при исчисленїи бросанїя бомбъ и ядеръ.

Опредѣленїе XVI.

§. 532. Средняя линѣя DE называется (аксисомъ) осью параболы. Ч.XXXIX. фиг. 169.

Опредѣленїе XVII.

§. 533. Когда парабола гдѣ нибудь прорѣжется линѣею IK стоящѣю на оси DE, перпендикулярно то линѣя LE называется (апсисою) отрѣзкомъ оси а лїнѣя IL=KL (семи ордонатою) полупоперешникомъ. Ч XXXIX. Фиг. 169.

Опредѣленїе XVII.

§. 534. Естьли возмется HL и положится отъ верьха C на оба бока конуса до M и N, и потомъ проведется MN, то оная линѣя MN называется параметромъ параболы CIEKF. Ч XXXIX. фиг. 169.

Теорема I.

§. 535. ВЪ параболѢ квадратЪ всякого полупоперешника IL, равенЪ параллелограму изЪ отрѢзка оси EL и параметра MN.

Доказательство.

Ч.XXXIX. фиг. 169. ПрорѢзавЪ конусЪ площадью HO параллельною основанїю AB (которая будетЪ кругЪ) разсуждай что линѢи LI и LK (которые суть полупоперешники параболы) на дїаметрѢ HO стоятЪ, перпендикулярно и потому (по геометри) будетЪ $\overline{LI}^2 = HL \times LO$, а для подобныхЪ треугольниковЪ ELO, CMN будетЪ $CN : MN :: EL : LO$ и потому $CN \times LO = MN \times EL$, или для равенства линѢи CN сЪ линѢею HL, $HL \times LO = MN \times EL$; а понеже $\overline{LI}^2$ и $MN \times EL$ равны одному количеству $HL \times LO$ то будетЪ $\overline{LI}^2 = MN \times EL$.

СлѢдствїе. I.

§. 536. ТакимЪ же образомЪ можно доказать, что гдѢ не прорѢжешЪ параболу, всегда квадратЪ полупоперешника будетЪ равенЪ параллелограму изЪ параметра и отрѢзка оси; и потому парабола есть такая кривая линѣя которая сїе свойство имѢетЪ.

СлѢдвстїе 2.

§. 537. ИзЪ того слѢдуетЪ что $EL : IL :: IL : MN$, понеже посей пропорцїи будетЪ $\overline{IL}^2 = EL \times MN$.

Задача XLV.

§ 538. *КакЪ даннымЪ парамѢтромЪ MN начертить параболу?*

РѢшенїе.

Черт. XL. Фиг. 170. Проведи линѢю AB и положи $AC = \frac{1}{4} MN$ также и $CD = \frac{1}{4} MN$; потомЪ отЪ C кЪ B веди перпендикулярные кЪ AB многїе параллельные линѢи EF и GH, которые сѢкутъ AB въ точкахъ I. K; потомъ возьми разстоянїе отъ точки A до I, и поставя одну ногу цыркуля въ D другою онымъ растворенїемъ пересѣки линѣю EF въ точкахъ E и F; напослѣдокъ взявъ отъ точки A до K пересѣки тѣмъ разстоянїемъ изъ точки D линѣю GH въ точкахъ G. H; и такимъ образомъ находя точки G. H. естьли по точкамъ G. E. C. F. H обведешъ рукою кривую линѣю, то оная будетъ парабола.

Доказательство.

Понеже (§ 535) парабола есть такая линѣя въ которой квадратъ изъ GK долженъ быть равенъ параллелограму $CK \times MN$, то для того мы назовемъ $MN = 4a$, $CK = x$, $GK = y$, будетъ AC или $CD = a$, $DK = x - a$ и $AK = GD = x + a$; а понеже (по геометрии) $\overline{DG}^2 (a^2 + 2ax + x^2) = \overline{DK}^2 (a^2 - 2ax + x^2) + \overline{GK}^2 (y^2)$ то есть $a^2 + 2ax + x^2 = a^2 - 2ax + x^2 + y^2$; естьли же оное сравненїе сократишъ и перенесешъ $2ax$ изъ втораго члена въ первой то получишъ $4ax = y^2$, то есть $CK \times MN = \overline{GK}^2$ а понеже сїя линѣя вышеписаное свойство имѣетъ, то будетъ она парабола.

Примѣчанїе.

§ 539. Я въ будущихъ предложенїяхъ вездѣ буду называть полупоперешники y, отрѣзки оси x, параметеръ $4a$; и для того хотябъ гдѣ и неизъяснено о томъ было, то оное помнить должно, кромѣ тѣхъ мѣстъ гдѣ точно написано будетъ, которая линѣя какою литерою означается.

Опредѣленїе XIX.

§ 540. Въ параболѣ линѣя OP называется (директриксомъ) направляющею, точка A (генератриксомъ) раждающею; а точка D (фокусомъ) зажигательною; точкаже C имянуется (оригомъ) началомъ оси или параболы.

Черт. XL.
Фиг. 170

Определенїе XX.

§ 541. Та линѣя, которая параболѣ коснется только вЪ одной точкѣ, называется (тангенсомЪ) касательною.

Черт. XL. Фиг. 170.

Теорема 2.

§ 542. ВЪ параболѣ квадраты полупоперешниковЪ содержатся между собою такЪ, какЪ отрѣзки оси CI и CK.

Доказательство.

Положивши параметерЪ $=4a$, $CI=x$, $EI=y$, $CK=Z$, $GK=V$, будетЪ (§ 535) $4ax=y^2$ и $4aZ=V^2$; а понеже $4ax$ и $4aZ$ суть параллелограмы имѣющїе одну высоту $4a$, то площади ихЪ содержатся какЪ основанїя x и Z; слѣдовательно и равные квадраты y^2 и v^2 будутЪ содержаться между собой какЪ x кЪ Z, то есть $y^2 : v^2 :: x : Z$.

Слѣдствїе.

Черт. XL. фиг. 170.

§ 543. ИзЪ тогожЪ слѣдуетЪ, что естьли изЪ точекЪ E и G на линѣю CL спустишЪ перпендикуляры EQ, GH, то будетЪ $\overline{CQ}^{2} : \overline{GH} :: EQ : HG$, понеже $QE=CI$, также $GH=CK$, а $CQ=EI$, и $CH=GK$.

Примѣчанїе.

§ 544. Сїе слѣдствїе буду употреблять впредь вЪ доказательствѣ, что бомбы летѣнїемЪ своимЪ описываютЪ параболу, и для того его помнить должно.

Задача XLVI.

§. 545. *КакЪ изЪ данной точки E провесть, кЪ параболѣ касательную линѣю?*

Рѣшенїе.

Черт. XL. Фиг. 171.

ИзЪ точки E спусти на линѣю направленїя AH перпендикулярЪ EB, и проведши изЪ точки зажигательной C ли-

С линѣю BC раздели оную по поламъ въ F; напослѣдокъ же протяни EFL то оная будетъ касательная параболѣ.

Доказательство.

Для уверенія того что оная линѣя касается параболѣ въ одной точкѣ E, а прочїе всѣ точки какъ напримѣръ G состоятъ внѣ параболы, протяни BG и CG также и перпендикуляръ GH; и разсуждай что понеже $BE = EC = AD$, то треугольникъ EBC есть равно бедреной и потому EF перпендикулярна на BC, и для того будетъ $BG = CG$; а понеже линѣя HG меньше GB то уже оная будетъ меньше и GC; слѣдовательно точка G внѣ параболы, потому что естьлибъ она была въ параболѣ тобъ (§. 538.) $HG = AM$ была равна GC; такимъ же образомъ и о прочихъ точкахъ линѣи EFL что оные лежатъ внѣ параболы доказать можно. Слѣдовательно оная линѣя касается параболѣ только въ одной точкѣ E.

Опредѣленїе XXI.

§. 546. Ежели изъ точки касанія E спустишъ на ось BN перпендикуляръ или полупоперешникъ ED, то линѣя LD называется (субъ тангенсомъ) подъ касательною. Черт. XL. Фиг. 171.

Теорема 3.

§. 547. Когда въ точкѣ касанїя E на линѣю EL возставишъ перпендикуляръ EN, и изъ тойже точки протянешъ къ оси полупоперешникъ ED, то часть ND будетъ половина параметра $= 2a$. Черт. XL. Фиг 171.

Доказательство.

Понеже линѣи EN и BC параллельны (по той причинѣ что обѣ стоятъ перпендикулярно на EL) а линѣи BA и ED также между собой параллельны, линѣяжъ $AB = ED$ слѣдовательно (по гео.) треугольники BAC и EDN будутъ между собою равны; и потому $DN = AC = 2a$.

Тео-

Теорема 4.

§. 548. ВЪ параболѢ будетЪ подЪ касательная линѢя DL, вдвое больше отрѢзка оси BD.

Доказательство.

Черт. XL. Фиг. 171. Понеже треугольники FDN. и DEL подобны, а DN (§. 547.) $=2a$, будетЪ ND $(2a)$: ED (y) :: ED (y) : DL $\left(\frac{y^2}{2a}\right)$; естьлижЪ вмѢсто y^2 поставишЪ равное ему (§. 536.) $4ax$, то будетЪ $DL=\frac{4ax}{2a}=2x$; то есть $DL=2DB$.

СлѢдствїе.

§. 549. Помощїю сея теоремы можно весьма легкимЪ образомЪ изЪ точки E провесть касательную линѢю кЪ параболѢ, которое дѢлается такЪ; изЪ E кЪ оси BN проведи полупоперешникЪ ED, потомЪ положа $BL=BD$, есть ли проведешЪ EL, то оная будетЪ касательная кЪ параболѢ вЪ точкѢ E.

ОпредѢленїе XXII.

Черт. XL. фиг. 172. §. 550. Есть ли изЪ точки касанія F проведешЪ кЪ оси BE параллельную линѢю FO, то оная называется дїаметромЪ параболы.

Теорема 5.

§. 551. ВЪ параболѢ ежели кЪ касательной линѢ JFL вЪ какомЪ нибудь разстоянїи проведется параллельная линѢя PM, то оная дїаметромЪ FO вЪ точкѢ N раздѢлится вЪ двѢ равные части.

Доказательство.

Черш. XL. Фиг. 172. Дабы доказать что $NM=PN$, то продолжи OF до C, и проведи полупоперешникЪ AF и кЪ нему параллельные ND. CK и PE; также назвавши $BD=m$, и $DE=n$, $NG=u$, $KD=CN=t$, $FA=y$, $BA=x$, будутЪ $BK=m-t$, $BE=m+u$ и AD и $AD=m-x$, $LA=2x$; а понеже треугольники FAL, NCM, NPG подобны будутъ, $LA:FA::NG:PG$; то есть $2x:y::u:\frac{yu}{2x}$, и $LA:FA::NC:CM$, то есть $2x:y::t:\frac{yt}{2x}$, и потому $PE=y+\frac{yu}{2x}$: а $BM=y-\frac{yt}{x}$; а понеже (§. 542.) $BA:BE::\overline{FA}^2:\overline{PE}^2$, то есть $x:m+u::y^2:y^2+\frac{y^2u}{x}+\frac{y^2u^2}{4xx}=\overline{PE}^2$; такъ же $BA:BK::\overline{FA}^2:\overline{KM}^2$, то есть $x:m-t::y^2:y^2-\frac{y^2t}{x}+\frac{y^2t^2}{4x^2}=\overline{KM}^2$; будутъ произведенія крайнихъ и среднихъ членовъ въ перьвомъ сравнѣніи $xy^2+y^2u+\frac{y^2u^2}{4x}=my^2+uy^2$, а во второмъ $xy^2-y^2t+\frac{y^2t^2}{4x}=my^2-ty^2$; естьлижъ вычтешъ перьвымъ членомъ втораго сравненія изъ перьваго члена перьваго, а вторымъ членомъ втораго сравненія изъ втораго члена перьваго, то получишъ $y^2u+y^2t+\frac{y^2u^2}{4x}-\frac{y^2t^2}{4x}=uy^2+ty^2$; то есть $\frac{y^2u^2}{4x}-\frac{y^2t^2}{4x}=0$, естьлижъ y^2t^2 перенесешъ во второй членъ, то будетъ $\frac{y^2u^2}{4x}=\frac{y^2t^2}{4x}$, а откинувши общаго знаменателя $4x$ будетъ $y^2u^2=y^2t^2$, которое раздѣливши на y^2 получишъ $u^2=t^2$, и, $u=t$; то есть $NG=CN$, и потому для подобныхъ треугольниковъ CNM, PNG будетъ $PN=NM$.

Опредѣленіе XXIII.

§. 552. Всякая линѣя какъ то MN или PN, которые суть половины линѣи PM разсѣченной діаметромъ FO, называются полупоперешниками, а линѣя FN отрѣзкомъ онаго діаметра FO. Черт. XL. фиг. 172.

Опредѣленіе XXIV.

Черт. XL. фиг. 172. §. 553. Естьли къ линеѣ LB и къ касательной LE сыщешъ третью большую пропорціональную линею VW, то оная называется параметромъ діаметра FO.

Теорема 6.

Черт. XL. Фигу. 172. §. 554. Естьли изъ точки касанія F проведешъ къ зажигательной точкѣ S линѣю FS, то оная будетъ равна четвертой части параметра къ діаметру FO.

Доказательство.

Мы для узнанія сего назначимъ точку раждающую параболу Q, и назовемъ $BS = QB = a$, $BA = LB = x$, параметеръ $VW = p$, $AF = y$, будетъ $FS = AQ = a + x$, а понеже (§. 553.) $LB : FL :: FL : VW$, то есть $x : FL :: FL : p$, будетъ $\overline{FL}^2 = xp$; а для прямоугольнаго треугольника FLA выдетъ $\overline{FL}^2 = \overline{AF}^2 + \overline{AL}^2$, то есть (§. 535.) $xp = y^2 + 4x^2$; естьлижъ вмѣсто y^2 поставишъ (§. 536.) равное ему $4ax$, будетъ $xp = 4ax + 4x^2$ раздѣляя же на x произойдетъ $p = 4a + 4x$, или $VW = 4FS$.

Теорема 7.

Черт. XL. фиг. 172. §. 555. Квадратъ всякаго полупоперешника PN какого нибудь діаметра напримѣръ FO, равенъ параллелограму изъ отрѣзка FN и параметра VW.

Доказательство.

Естьли мы назовемъ всѣ линѣй тѣмижъ литерами которыми (§. 551.) и прежде были названы а $FN = AD$ назовемъ $= z$, будетъ $z = m - x$, то здѣлавши возьмемъ изъ тойже теоремы оба сравненія $xy^2 + yu^2 + \frac{y^2u^2}{4x} = my^2 + uy^2$, и $xy^2 - yt^2 + \frac{y^2t^2}{4x} = my^2 - ty^2$, и поставивши въ перьвомъ сравненіи (§. 551.) t вмѣсто u сложимъ вмѣстѣ, то получимъ $2xy^2 + \frac{t^2y^2}{2x} = 2my^2$, а по потеряніи дроби выдетъ $4x^2y^2 + t^2y^2 = 4xmy^2$, естьлижъ раздѣлимъ сіе сравненіе чрезъ y^2, то будетъ $4x^2+t^2=4xm$, или $4xm-4x^2=t^2$, а потому что въ перьвомъ членѣ сего сравненія $m-x=z$ умноженное чрезъ $+4x$ того ради будетъ $4zx=t^2$, такъ же (§. 551.) $cm=\frac{yt}{2x}$ а $\overline{cm}^2=\frac{y^2t^2}{4x^2}$ въ прямоугольномъ же треугольникѣ CMN, $\overline{MN}^2=\overline{CM}^2+\overline{CN}^2$, то есть $\overline{MN}^2=t^2+\frac{y^2t^2}{4x^2}$ естьлижъ вмѣсто t^2 поставишъ равное ему $4zx$ а вмѣсто $y^2=4ax$ то получишъ $\overline{MN}^2=4zx+\frac{16\,\overline{zax}^2}{4x}$ или $\overline{MN}^2=4zx+4az$; а понеже, $AQ=FG=x+1$ будетъ $4FG\times FN=\overline{MN}^2$, или $VW\times FN=\overline{MN}^2$.

Теорема 8.

Черт. XL. фиг. 173.

§. 556. Въ параболѣ квадратъ полупоперешника BF какого нибудь діаметра, содержится къ квадрату другаго полупоперешника DG, такъ какъ отрѣзокъ діаметра AF, содержится къ другому отрѣзку AG тогожъ діаметра.

Доказательство.

Проведши изъ точки касанія, A въ зажигательную точку S линѣю AS будетъ (§. 555.) $\overline{BF}^2=AF\times 4AS$, и $\overline{DG}^2=AG\times 4AS$, слѣдовательно $\overline{BF}^2 : AF\times 4AS :: \overline{DG}^2 : AG\times 4AS$, естьлижъ послѣдующіе члены раздѣлишъ на одну величину $4AS$, то получишъ $\overline{BF}^2 : AF :: \overline{DG}^2 : AG$ или $\overline{BF}^2 : \overline{DG}^2 : AF : AG$.

Примѣчаніе.

§. 557. Я сію теорему буду употреблять для доказательства, что бомбы описываютъ, движеніемъ своимъ, параболу, для чего оную знать весьма нужно.

Задача XLVII.

§. 558. *Какъ сыскать ось данной параболы?*

Рѣшенїе.

Черт. XL. фиг. 174. Проведи въ параболѣ какїе хочешъ двѣ параллельные линѣи AI и CD; потомъ обѣ раздѣли пополамъ въ точкахъ E и F, и проведи чрезъ оные точки дїаметеръ KEFG, а на оной возставь перпендикуляръ MGL, которой напослѣдокъ раздѣли пополамъ въ точкѣ H, и проведи къ дїаметру KG параллельную BH, которая будетъ искомая ось данной параболы.

Доказательство.

Понеже KG проведена чрезъ половины линѣи AI и CD, то будетъ оная (§. 551.) дїаметеръ; а потому что ML на ономъ стоитъ перпендикулярно, то будетъ оная, поперешникъ оси; а для того что BH раздѣляетъ его по поламъ и стоитъ на ономъ перпендикулярно, то будетъ оная ось параболы.

Задача XLVIII.

§. 559. *Какъ сыскать параметеръ данной параболы?*

Рѣшенїе.

Черт. XL. фиг. 174. Сыщи къ отрѣзку оси BH и полупоперешнику MH третьюю пропорцїональную линѣю VW, которая и будетъ (§. 537.) параметеръ параболы.

Задача XLIX.

§. 560. *Какъ даннымъ параметромъ сыскать точку зажигательную?*

Рѣшенїе.

Черт. XL. фиг. 174. Раздѣли параметеръ на 4 части, и здѣлай BG равну четверти оного; то будетъ точка G (§. 538.) зажигательная.

Лемма 2.

§. 561. Сумма всѣхъ тѣхъ квадратовъ которыхъ радиксы зачиная отъ 0 идутъ въ арифметической прогресгрессіи, будетъ равнятся тому числу, естьли площадь самого большаго квадрата умножится чрезъ третью долю числа членовъ.

Доказательство.

Черт. XL. Фиг. 175.

Для доказательства сего, представимъ мы себѣ квадратную пирамиду ABDEC, и спустивши въ ней высоту AF раздѣлимъ оную въ безконечно малые идущіе въ арифметической прогрессіи, равные части Aa, ab, bc, cd, df, ежелижъ мы чрезъ оные части проведемъ параллельные къ основанію линѣи fg, hl, kl, mn, то и оные будутъ (по геометріи) въ тойже прогрессіи: а понеже толщина пирамиды состоитъ изъ безконечнаго множества такихъ квадратовъ какъ fg, op, которыхъ бока суть fg, hi, kl, mn. число же оныхъ такъ велико на сколько частей линѣя AF раздѣлена, а самой большей квадратъ BCED, то изъ того слѣдуетъ, что толщина пирамиды ABDEC состоитъ изъ суммы безконечнаго числа квадратовъ, которыхъ бока состоятъ въ арифметической прогрессіи, и изъ оныхъ самой большей BCED, число же оныхъ изъявляется линѣею AF: а понеже толщина пирамиды (по геометріи) произойдетъ естьли квадратъ BCED умножится чрезъ треть высоты AF; то и сумма всѣхъ квадратовъ которыхъ бока состоятъ въ арифметической прогрессіи, будетъ равна тому числу, естьли площадь самаго большаго квадрата умножится чрезъ треть числа членовъ.

Задача L.

§. 562. Какъ въ параболѣ сыскать площадь?

Рѣшеніе.

Черт. XL. Фиг. 176.

Умножъ линѣю AD чрезъ $\frac{2}{3}$ линѣи BC то и получишь площадь параболы.

Доказательство.

Проведши изъ точки A параллельную къ поперешнику BC линѣю AF и спустивши на оную перпендикуляръ BF раздѣли AF въ какїе нибудь равные части, на примѣръ Aa, ab, bc, cf, которые будутъ въ арифметической прогрессїи, а естьли каждую линѣю считая отъ A до F помножишъ квадратно, то квадраты $\overline{Aa}^2$, $\overline{Ab}^2$, $\overline{Ac}^2$, $\overline{AF}^2$, будутъ такїе у которыхъ бока идутъ въ арифметической прогрессїи, послѣ того возставь въ тѣ точки перпендикуляры ad, be, cf, и понеже (§. 542.) $\overline{Aa}^2 : \overline{Ab}^2 : : ad : be$, и $\overline{Ab}^2 : \overline{Ac}^2 : : be : cf$ и $\overline{Ac}^2 : : Af : : cf : FB$, то линѣи FB, cf, be, ad, суть такїе, которые пропорцїональны тѣмъ квадратамъ, которыхъ бока идутъ въ арифметической прогрессїи; а потому что (§. 561.) сумма всѣхъ таковыхъ квадратовъ сыскивается, естьли большой квадратъ помножится чрезъ треть числа ихъ, то и сумму всѣхъ оныхъ линѣй сыскать можно, помноживъ большую линѣю FB чрезъ $\frac{1}{3}$ числа оныхъ; а какъ площадь AFB состоитъ изъ безконечнаго множества линѣи, которыхъ число представлено чрезъ линѣю AF; то площадь оная сыщется естьли линѣя BF умножится чрезъ треть линѣи AF, слѣдовательно AFB будетъ (по геометрїи) треть параллелограма AFBD, и потому будетъ полпараболы $ABD = \frac{2}{3}$ онаго, а цѣлая парабола $BAC = \frac{2}{3}$ параллелограма FBCE, а понеже площадь параллелограма $FBCE = FB \times FE$ или $AD \times BC$, то площадь параболы будетъ $AD \times \frac{2}{3} BC$.

Опредѣленїе 25.

Чрт. XL. Фиг. 177. §. 563. Естьли полпараболы ABD оборотится кругомъ оси DB, то произойдетъ тѣло AECFD называющееся параболоидомъ.

Задача LI.

§ 564. *Какъ сыскать толщину въ параболлоидѣ AECFD?*

Рѣшенїе.

Черт. XL. фиг. 177. Сыщи (по геометрїи) площадь круга AECF, и оную умножъ чрезъ половину оси DB произведенїе будетъ толщина пораболлоида AECFD.

Дока-

Доказательство.

Естьли мы раздѣлимъ ось DB въ бесконечно малые равные части Da, ab, bc, cd, de, ef, fB, и проведемъ къ поперешнику AC параллельные линѣи gh, ik, em, no, pq, rſ, то ясно увидимъ что толщина параболоида состоитъ изъ безконечного множества такихъ круговъ, которыхъ дїаметры суть линѣй gh, ik, lm, no, pq, rſ, и AC; оныежъ между собою содержатся (погеометрїи) такъ какъ квадраты ихъ радїусовъ; а понеже (§. 542) DA: Dd :: $\overline{ad}^2 : \overline{bi}^2$ и Db: DC :: $\overline{bi}^2\ \overline{Cl}^2$, а линѣи Da, Db, Dc. въ арифметической прогрессїи то будутъ всѣ квадраты радїусовъ $\overline{ag}^2$, $\overline{bi}^2$, $\overline{cl}^2$, $\overline{dn}^2$, $\overline{ep}^2$, $\overline{fr}^2$, $\overline{BA}^2$ въ арифметической же прогрессїи, а потому и цыркули у которыхъ дїаметры gh, ik, lm. no, pq, rſ, Ac, состоятъ въ тойже арифметической прогрессїи, въ которой число членовъ представляется линѣею BD, слѣдовательно и толщина параболоида состоитъ изъ безконечного числа круговъ состоящихъ въ арифметической прогрессїи, которыхъ число изъявляется линѣею DB, а большой членъ площадью круга AECF и потому (по свойству арифметической прогрессїи) толщина его будетъ равна произведенїю тому, естьли площадь круга AECF помножится чрезъ ½ оси BD.

ГЛАВА VIII.

О ударахъ и движенїяхъ тѣлъ.

Опредѣленїе XXVI.

§. 565. Тѣломъ (корпусомъ) называется такая вещь, которую осязать можно.

Примѣчанїе.

§. 566. Я здѣсь буду говорить только о тѣлѣ твердомъ, оставя текущїе и упругїе, потому что тѣ къ намѣренїю моему служить не могутъ.

Опре-

Опредѣленїе XXVII.

§. 567. Скорость тѣла называется мѣра того пути, которой оно въ извѣстное время перебѣжать можетъ.

Слѣдствїе 1.

§. 568. Изъ того слѣдуетъ, что естьли одно тѣло въ равное время перебѣжитъ большее разстоянїе нежели другое тѣло, то имѣетъ перьвое большую и скорость.

Слѣдствїе 2.

§. 569. И потому скорость всякаго тѣла узнается, естьли перейденное имъ разстоянїе раздѣлится на время, а перейденное имъ разстоянїе узнается естьли скорость помножится временемъ; и такъ естьли положится скорость перваго тѣла V время T, скорость другаго тѣла U время L, то будутъ перейденные разстоянїя перьваго пропорцїонально къ VT а другаго къ UL.

Определенїе XXVIII.

§. 570. Направленїе (дирекцїя) тѣла есть та линѣя, по которой оное къ движенїю направлено.

Опредѣленїе XXIX.

§. 571. Движущая сила есть та, которая тѣла приводитъ въ движенїе или его къ оному привести ищетъ.

Аксїома 1.

§ 572. Дѣйствїи содержатся между собою такъ какъ причины которые ихъ произвели.

Слѣдствїе.

§ 573. Изъ того слѣдуетъ, что два равныя тѣла переидутъ въ одно время линеи пропорцїональны своимъ скоростямъ; а въ разные времена одинакою скоростїю линѣи пропорцїональны временамъ.

Теорема 9.

§. 574. Естьли два равныя тѣла, разною скоростью упадутъ на какое нибудь тѣло, то имѣющее большую скорость ударитъ сильнѣе нежели другое.

Доказательство.

Мы положимъ, что одно тѣло имѣетъ противъ другаго двойную скорость; то оное ударитъ въ двое сильнѣе другаго, потому (§ 572) что дѣйствія содержатся такъ какъ причины, которые ихъ произвели.

Теорема 10.

§. 575. Естьли два тѣла неравные пущеные одинакою скоростію ударятся во что нибудь, то ударъ отъ большаго будетъ сильнѣе нежели отъ меньшаго.

Доказательство.

Естли мы положимъ, что большое тѣло вѣсомъ 2 а меньшее 1 фунтъ, то перьвое будетъ въ себѣ содержать два равныхъ другому тѣла, слѣдовательно и ударъ отъ перьваго (полагая что будто каждая часть раздѣлена особо) будетъ противъ другаго въ двое, и потому большое ударится большею силою нежель меньшое.

Слѣдствіе 1.

§. 576. Изъ вышеписанныхъ Теоремъ слѣдуетъ, что естьли хочешъ сыскать силу двухъ разныхъ тѣлъ съ какою они ударятся во что нибудь, то должно величины ихъ помножить скоростьми, на примѣръ: есть ли будетъ величина перьваго $a = 2$, скорость $c = 4$, величина втораго $b = 1$ скорость $d = 3$. то силы ихъ съ какою они ударятся о третіе тѣло, будутъ содержаться между собою, какъ ac къ db, или какъ 8 къ 13.

Слѣдствіе 2.

§. 577. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что для сысканія скоростей разныхъ тѣлъ, должно силы ихъ съ какими оныя ударятся, раздѣлить на ихъ величины.

Теорема II.

§. 578. Естьли величина одного тѣла содержится къ величинѣ другаго тѣла такъ, какъ скорость другаго къ скорости перваго, то оба оныя тѣла ударятся о что нибудь съ равною силою.

Доказательство.

Положивши виличину перьваго тѣла a, скорость его b, величину другаго тѣла d, скорость его c: будетъ $a : d :: c : b$, или $ab = dc$, то есть (§. 576.) силы обѣихъ тѣлъ между собою равны.

Опытъ.

§. 579. Естьли тѣло съ высоты къ низу упадаетъ, то оное въ теченïи своемъ бѣжитъ отъ времени до времени скорѣе, а естьли съ низу къ верьху брошено, то будетъ оно бѣжать всегда тише.

Опредѣленïе 30.

§. 580. Естьли то время, въ которое тѣло пребываетъ въ движенïи, раздѣлится во многïе малые части, то каждая изъ тѣхъ частей называется мгновенïе ока (моментъ).

Опредѣленïе 31.

§. 581. Когда тѣло въ движенïи своемъ всякое мгновенïе ока идетъ равною скоростïю, то называется движенïе онаго уравненнымъ.

Опредѣленïе 32.

§. 582. Естьли тѣло въ каждое мгновонïе ока въ теченïи своемъ получаетъ больше скорости (напримѣръ падаючи съ высоты къ низу) то то движенïе называется ускореннымъ.

Опредѣленïе 33.

§. 583. Естьли тѣло въ каждое мгновенïе ока отъ своей скорости нѣчто теряетъ (напримѣръ съ низу идучи въ верьхъ), то движенïе его называется укосненнымъ.

Аксїома 2.

§. 584. Всякое тѣло хотя въ движенїи или покоѣ пребудетъ всегда тѣмъже.

Слѣдствїе.

§. 585. И какъ тѣло ни къ движенїю ни къ покою посебѣ самомъ несклонно, то приведенное въ движенїе собой остановиться, а лежащее въ покоѣ двигнуться неможетъ.

Аксїома 3.

§. 586. Тѣло въ которую нибудь сторону, и какою скоростью двигано нибудетъ, пребываетъ самымъ тѣмъ же.

Слѣдствїе.

§. 587. А потому что тѣло по какому нибудь направленїю и скорости итти можетъ, то видно что не переменяетъ собою того направленїя, и скорости, которую оно въ началѣ своего движенїя получило.

Теорема 12.

§. 588. Естьлибъ тѣлу въ теченїи его никакого препятствїя небыло, то двигалось бы оно всегда равною скоростїю, и по тойже одной прямой линѣ, по которой оно въ началѣ своего движенїя направлено.

Доказательство.

Понеже (§. 587.) направленїя своего перемѣнить само собой неможетъ, то слѣдуетъ изъ того, что естьли оное въ теченїи ни какого препятствїя неполучитъ, то будетъ двигаться всегда по той же линѣе тоюжъ скоростїю.

Слѣдствїе 1.

§. 589. Изъ того слѣдуетъ, что естьлибъ тѣлу тягость его непрепятствовала и воздухъ бы несопротивлялся, тобъ оное всегда двигалось одною скоростью, и по той же прямой линѣе.

Слѣдствїе 2.

§. 590. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьлибъ тѣло хотя отъ воздуху сопротивленія неимѣло, тобъ его скорость при паденїи съ высоты къ низу (§ 579) всегда умножалась, и потому скорость втораго мгновенія ока считая отъ начала движенія, булабъ скоростїю перваго мгновенія ока провождаема, а скорость третьяго мгновенїя ока скоростїю перваго и втораго мгновенїевъ ока ведена, и такъ всегдабъ скорости предъидущихъ мгновенiевъ ока съ послѣдующими соединялись.

Лѣмма 3.

§. 591. Естьли тѣло сверьху на низъ брошено будетъ, то получаетъ оное во всякомъ мгновенiи ока такую скорость, которая соотвѣтствуетъ числу мгновенїевъ ока съ начала движенія; и такъ во второмъ мгновенiи ока имѣетъ оно двойную скорость, въ третьемъ тройную и такъ далѣе.

Доказательство.

Понеже тѣло всякое мгновенїе ока отъ тягости своей (§. 579.) на низъ понуждаемо бываетъ, то получаетъ оно въ каждомъ мгновенiи ока равныя части скорости, а понеже (§ 590) части скорости полученныя въ первыхъ мгновеніяхъ ока соединяются съ послѣдующими, того ради имѣетъ оно во второмъ мгновенiи ока двойную, въ третьемъ тройную скорость, и такъ далѣе, и потому скорости между собою содержатся такъ, какъ тѣ времѣна, считая отъ начала движенія тѣла.

Лемма 4.

§. 592. Въ уравненомъ движенiи перейеенные пути двухъ равныхъ тѣлъ, содержится между собой такъ какъ параллелограмы ихъ скоростей и временъ.

Доказательство.

Положивши скорость перваго тѣла $= V$, время $= T$, разстоянїе $= L$, другаго скорость $= u$, время, t разстоянїе $= l$, будетъ (§. 569.) L пропорцiонально VT; а l пропорцiонально ut, и такъ будетъ содержатся $L : VT :: l : ut$.

Теорема 13.

§. 593. Естьли тѣло A сверьху на низъ бросишъ, то будетъ перейденное имъ разстоянiе; пропорцiонально треугольнику, у котораго основанiе скорость, а высота время. Чер. XLI. Фиг. 178.

Доказательство.

Естьли мы представимъ равныя мгновенiя ока чрезъ равныя линѣи ab, bc, cd. и скорость тѣла въ первомъ мгновенiи ока $= eb$, то будетъ скорость втораго мгновенiя ока (§ 591) $= 2eb = hb$, скорость третьяго мгновенiя ока $= 3eb = lc$; а понеже (§. 592.) перейденные пути въ каждомъ мгновенiи ока содержатся между собой, какъ параллелограмы ихъ скоростей и временъ, то будетъ путь описанной въ первомъ мгновенiи ока пропорцiоналенъ параллелограму $neab$, а путь описанной во второмъ пропорцiоналенъ параллелограму $hibc$, напослѣдокъ путь третьяго пропорцiоналенъ параллелограму $lmdc$, и такъ разстоянiе перейденное во все три мгновенiя ока будетъ пропорцiонально всѣмъ параллелограмамъ $neab + hibc + lmdc$; а потому что полагаются мгновенiя ока безконечно малы, то произойдетъ перейденное разстоянiе во всѣхъ оныхъ, пропорцiонально площади треугольника amd.

Теорема 14.

§. 594. Тѣ линѣи, которыя тѣло паденiемъ своимъ опишетъ, содержатся между собой такъ, какъ квадраты ихъ скоростей, или временъ. Чер. XLI. Фиг. 179.

Доказательство.

Положивши что тѣло A во время ab скоростью cb (§. 593.) описало линѣю пропорцiональну треугольнику abc а тоже тѣло во время ef скоростiю gf описало линѣю пропорцiональну треугольнику gfe, будетъ (§. 591.)

время перьваго содержаться къ скорости его, какъ время втораго содержится къ скорости онаго, или $ab : cb :: ef : gf$ слѣдовательно треугольники abc и gfc (погеометрїи) подобны, и потому площадь abc содержится къ площади gfe, какъ $\overline{ab}^2$ къ $\overline{ef}^2$; или площадь abc содержатся къ площади gfe, какъ $\overline{ab}^2$ къ $\overline{gf}^2$.

Слѣдствїе.

§. 595. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли назовешъ одно время T скорость V, описанной путь L; другое время t, скорость u, описанной путь l; то будетъ $L : l :: T^2 : t^2$; и $L : l :: V^2 : u^2$; и естьли изъ каждаго члена извлечешъ радиксъ квадрата, то будетъ $\sqrt{L} : \sqrt{l} :: T : t$ и $\sqrt{L} : \sqrt{l} :: V : u$. И потому скорости можно представить чрезъ квадратные радиксы тѣхъ линѣй, которые тѣла при паденїи своемъ книзу пробѣгаютъ.

Теорема 15.

§. 596. Естьли тѣло А летѣвши извѣстное время съ высоты, и получая каждое мгновенїе ока большую часть скорости упадетъ, и тою скоростїю, которую оно присамомъ паденїи своемъ получитъ, брошено будетъ уравненнымъ движенїемъ, то оно въ такоежъ время опишетъ линѣю въ двое больше противъ той которую описало при летѣнїи своемъ къ низу.

Доказательство.

Чер. XII. Фиг. 180. Понеже (§. 593.) тѣло А летевши внизъ во время ab и получа при послѣднемъ мгновенїи ока паденїя скорость cb, опишетъ линѣю пропорцїональну площади треугольника abc, а тоже тѣло въ тожъ время ab скоростью cb уравненнымъ движенїемъ опишетъ линѣю (§. 592.) пропорцїональну площади параллелограма $abcd$, то (потому что $ab = ab$, $cb = cb$) будетъ площадь параллелограма $abcd$, въ двое противъ площади триугольника abc; слѣдовательно и линѣя описанная уравненнымъ движенїемъ скоростью cb, будетъ въ двое противъ той линѣи, которую то тѣло опишетъ летѣнїемъ своимъ нанизъ, и получа при послѣднемъ мгновенїи ока скорость cb.

Слѣдствїе.

§. 597. Изъ вышеписанной теоремы слѣдуетъ, что тѣло уравненнымъ движенїемъ скоростью U, опишетъ линѣю въ половину того времени въ которое летѣвшее нанизъ тѣло въ цѣлое время t получа при самомъ паденїи тужъ скорость и описать можетъ.

Задача LI.

§. 598. *Естьли тѣло падаючи нанизъ въ 4 секунды описало линѣю въ 12 саженъ, то какъ сыскать ту линѣю, которую тоже тѣло опишетъ паденїемъ своимъ нанизъ въ 2 секунды.*

Рѣшенїе.

Понеже (§. 594.) перейденные разстоянїя содержатся между собой какъ квадраты временъ, то для того пошли потройному правилу такъ: какъ квадратъ 4 секундъ 16, содержится къ 12 саженямъ, такъ квадратъ изъ 2 секундъ 4, содержится къ четвертому пропорцїональному числу, происходимое 3, будетъ число саженъ, которые тожъ тѣло паденїемъ своимъ нанизъ въ 2 секунды опишетъ.

Слѣдствїе.

§. 599. Изъ того слѣдуетъ, что естьли тѣло летѣвши нанизъ въ 2 секунды перебѣжало 3 сажени, а желаешъ сыскать въ какое время такимъже паденїемъ то тѣло перебѣжитъ 12 саженъ, то должно тройнымъ правиломъ сказать такъ: 3 сажени содержится къ квадрату изъ 2, 4, такъ 12 саженъ будутъ содержатся къ квадрату изъ исканнаго времени 16; изъ котораго числа извлекши радиксъ квадрата, получишъ 4 секунды.

Лемма

Лемма 5.

Чер. XLI.
Фиг 181.

§. 600. Когда сила AC можетъ тѣло G въ извѣстное время двигнуть отъ точки C до M, а сила BC можетъ тожъ тѣло и въ тожъ время двигнуть отъ C до O, и будетъ перьвая силиться двигнуть оное по линѣе направленія CM, а другая по линѣе CO, то тѣло непойдетъ ни по CM, ни по CO; но пойдетъ подіогонали CN, и пробѣжитъ оную въ то самое время, въ какоебъ каждая сила по своимъ направленіямъ линѣи CM и CO тѣло пройтить принудили.

Доказательство.

Для доказательства онаго раздѣлимъ мы стороны CM и CO вомножество равныхъ частей или мгновеніевъ ока, какъ CH и CQ, и станемъ теперь разсуждать что естьлибъ тѣло двигано было одною силою AC по линѣе CM, тобъ оно перебѣжало въ одно мгновеніе ока, на примѣръ одну десятую часть своей линѣи то есть CH, а естьлибъ оное отъ одной силы, BC по линѣе CO двигано было, тобъ оно перебѣжало такуюжъ десятую часть своей линѣи то есть CQ; а потому что оное отъ обѣихъ силъ вмѣстѣ двигается, то должно перейтить по силѣ AC, линѣю равную CH а посилѣ CM линѣю равную CQ; а понеже $QP = CH$, а $HP = CQ$, то оное въ перьвомъ мгновеніи ока найдется надіоганали въ точкѣ P, такимъ же образомъ разсуждая увидишъ, что во второмъ мгновеніи ока тѣло G посилѣ AC перейдетъ линѣю RP, а посилѣ BC перейдетъ линѣю RT, и такъ найдется на діоганали въ точкѣ T, а понеже всѣ маленькіе части какъ на примѣръ CH и PR равны всей линѣе CM, которую тѣло посилѣ AC пробѣжать должно, и всѣ маленькіе части какъ на примѣръ HP и RT равны всей линѣе CO, которую тѣло посилѣ BC пройтить должно, то во все то время должно тѣлу пробѣжать всѣ оные части и найтится въ концѣ діоганали то есть въ точкѣ N.

Слѣдствіе. 1.

§. 601. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что естьли здѣлаешъ параллелограмъ $ACBL$ то $BC : AC :: CO : CM$, понеже (§. 572.) дѣйствія содержатся какъ причины которые ихъ произвели; и потому треугольники LBC и CMN подобны а $LB = AC$, то изъ того слѣдуетъ, что $MC : LB :: NC : LC$, и $CO : BC :: CN : LC$; будетъ $MC + CO : LB + BC :: NC : LC$; или $NC : LC :: MC + CO : LB + BC$ то есть $NC : MC + CO :: LC : LB + BC$; а понеже тѣло G проходитъ линѣю CN въ то самое время въ которое линѣи CM и CO, то и сила котораябъ была равна линѣе LC, будетъ равна обѣимъ силамъ LB и BC совокупно взятымъ; и потому она тѣло G въ тожъ время своимъ понужденіемъ принудитъ пробѣжать линеѣю CN, въ которое оно попонужденію обѣихъ силъ AC и BC ту линѣю пробѣжало.

Слѣдствіе 2.

§. 602. Изъ тогожъ видно, что естьли надіогонали Чер. XLI.
CN положится линѣя $CE = LC$ и возмется оная линѣй CE фиг. 181.
засилу, то оная сила въ состояніи сопротивлятся обѣимъ силамъ AC и BC и потому тѣло G пребудетъ недвижимо.

ГЛАВА IX.

О искуствѣ бросанія бомбъ, и о вычисленіи тѣхъ разстояній, которые они будучи въ движеніи доупаденія своего опишутъ.

Опредѣленіе 34.

§. 603. Линѣй ad по которой каналъ какого нибудь Чер. XLI.
орудія поставленъ, называется линѣею направленія а ли- фиг. 182.
нѣя ag которую бомба или ядро отъ начала своего летѣнія до упаденія погоризонту пробѣжитъ, называется линѣею цѣли, или растояніемъ.

Теорема 16.

§. 604. Всякое тѣло которое поидущей съ горизонтомъ параллельно или косо линѣе на правленія брошено будетъ опишетъ сложнымъ своимъ (изъ уравненнаго и ускореннаго движенїевъ), летѣнїемъ пораболу.

Доказательство.

Чер. XL. Фиг. 182. и 183. Мы положимъ что тѣло брошено отъ a полинеѣ направленїя ad; которую раздѣлимъ въ нѣсколько равныхъ частей, какъ ab, bc, cd, и ежели тѣ части возмемъ за мгновенїя ока, то тѣло въ 1 мъ мгновенїи ока по силѣ понужденїя опишетъ линею ab, а посилѣ тягости линѣю be, и такъ будетъ въ точкѣ e; во второмъ мгновенїи ока посилѣ понужденїя линѣю bc а посилѣ тягости линѣю cf, и будетъ въ точкѣ f, въ третьемъ мгновенїи ока посилѣ понужденїя пройдетъ линѣю cd а посилѣ тягости линѣю dg итакъ будетъ въ точкѣ g; почему оно летѣнїемъ своимъ опишетъ кривую линѣю $aefg$; а потому что всякое тѣло уравненнымъ движенїемъ (§. 573.) переходитъ въ равные времена равные линѣи будетъ $ab = 1$, $ac = 2$, $ad = 3$; атоже тѣло паденїемъ своимъ нанизъ (§. 594) пробѣгаетъ такїе линѣи которые межъ собой содержатся какъ квадраты временъ, слѣдовательно be содержится къ cf какъ квадратъ изъ одного мгновенїя ока 1, къ квадрату изъ 2 мгновенїевъ ока 4, будетъ $be : cf :: \overline{ab}^2 : \overline{ac}^2$, или $\overline{ah}^2 : \overline{ac}^2 :: he : cf$ и $ah : ak :: \overline{he}^2 : \overline{kg}^2$; но понеже линѣя которая имѣетъ сїе свойство (§. 543.) есть парабола; слѣдовательно и брошенное тѣло описываетъ параболу $aefg$.

Слѣдствїе 1.

Чер. XLI. Фиг. 183. §. 605. Изъ тогожъ слѣдуетъ что естьли линѣя направленїя будетъ горизонтальна, то брошенное тѣло опишетъ только половину параболы $aefg$, и что оная линѣя всегда будетъ касательная (тангенсъ) параболѣ.

Слѣдствїе 2.

§. 606. Изъ вышеписаннаго происходитъ, что параболы описанные тѣлами могутъ быть велики и малы въ разсужденїи силы которая тѣло въ движенїе приводитъ.

Опре-

Определѣнїе 35.

§. 607. Линѣя ad называется такъ же линѣею бросанія, а линѣя cg линѣею паденія, линеяже разстоянія ag называется такъ же (амплитудою) распростертїемъ параболы.

Чер. XLI. Фиг. 182.

Аксїома 4.

§. 608. Всякое тѣло со всякой высоты, брошено быть можетъ.

Слѣдствїе.

§. 609. Изъ того слѣдуетъ (§. 590.) что всякое тѣло можетъ получить чрезвычайную силу, потому что какъ оно подымется выше, то будетъ имѣть въ паденіи своемъ и большую скорость, и потому градусы силъ весьма способно чрезъ паденія тѣлъ съ разныхъ высотъ (отъ чего получаютъ они при концѣ своего паденія разные скорости) представить себѣ можно.

Теорема 17.

§ 610. Естьли изъ мортиры стрѣляно будетъ. Одинакими зарядами пороха произойдетъ скорость движенія бомбъ при всѣхъ выстрѣлахъ равная.

Доказательство.

Понеже заряды одинакїе то и сила, а потому такъ же и скорость привсѣхъ выстрѣлахъ будетъ равная понеже (§. 572.) дѣйствія содержатся между собой, какъ причины которые ихъ произвели.

Примѣчанїе.

§. 611. Въ прошедшей теоремѣ я показалъ, что отъ равного числа пороху при выстрѣлахъ скорости движенія бомбъ будутъ равныя; а въ слѣдующихъ предложенїяхъ покажу, какъ сыскать способъ къ бросанію тѣлъ чтобъ оные описывали параболы одинакою скоростїю; для того что когда то узнается, то самымъ тѣмъ покажется свойство линѣй летѣнія бомбъ описанныхъ одинакими зарядами.

Задача LIII.

§. 612. Заданною въ параболѣ линѣею направленїя CD, и линѣею паденїя DB, какъ сыскать такую высоту, съ которой бы когда брошеное тѣло упадетъ, тобъ присамомъ паденїи своемъ получило такую скорость съ какоюбъ оно уравненнымъ движенїемъ пробѣжало. Линѣю CD, въ такое время когда тоже тѣло летѣвши сверьху въ низъ, опишетъ линѣю DB. Чер. XLI. Фиг. 184.

Рѣшенїе.

Здѣлавши параллелограмъ CDAB, раздѣли CD пополамъ въ F и проведши AF возставь на оную перпендикуляръ FE, которой разсѣчется съ продолженною линѣею AC въ точкѣ E; то линѣя CE будетъ та высота, съ которой естьли тѣло упадетъ, то оно при концѣ своего паденїя получитъ такую скорость, съ которою оно въ одинакое время уравненнымъ движенїемъ линѣю CD, а ускореннымъ линѣю DB; или AC пробѣжать можетъ; и такъ положимъ мы DB; или AC $=$ a, $\frac{1}{2}$ CD или CF $=$ b, CE $=$ x, а время которое тѣло налѣтѣнїе отъ C до A или отъ D до B употребитъ $=$ T.

Доказательство.

Понеже естьлибъ тѣло летѣло уравненнымъ движенїемъ тою скоростїю которую оно при концѣ своего летѣнїя получило (§. 597.) (то есть у B) тобъ оно во время $\frac{1}{2}$ T линѣю DB описать могло, а оная скорость (§. 595.) $\sqrt{CA}$ ($\sqrt{a}$); напротивъ же того желанная скорость съ которуюбъ оно въ тожъ время $\frac{1}{2}$ T уравненнымъ движенїемъ половину линѣи CD $=$ CF пролетѣть могло, есть (§. 595.) $\sqrt{CE}$ ($\sqrt{X}$) того ради (§ 595) CA (a) : CF (b) : : $\sqrt{AC}$ ($\sqrt{a}$) : $\sqrt{CE}$ ($\sqrt{X}$) будетъ $a\sqrt{X} = b\sqrt{a}$: а умноживши квадратно произойдетъ $a^2 x = b^2 a$, а по отдѣленїи неизвестной величины будетъ $\frac{b^2 a}{a^2} = x$, или $\frac{b^2}{a} = x$; послѣ того естьли разсмотримъ треугольники ACF и CFE, то увидимъ что они подобны, почему произойдетъ AC (a): CF (b) : : CF (b): CE; отъ чего выдетъ $\frac{b^2}{a} = CE$; слѣдовательно CE равно x, или той линѣе по которой падающее тѣло присамомъ концѣ своего движенїя получитъ такую скорость съ которою оно уравненнымъ движенїемъ во время $\frac{1}{2}$ T линѣю CF пробѣжать можетъ; а понеже здѣсь полагалось что линѣя DB описывана уравненнымъ движенїемъ во время 1 T, а напротивъ того она опишется ускореннымъ, съѣдовательно когда, тѣло отъ D до B полетитъ ускореннымъ движенїемъ во время T, то въ то время опишется цѣлая линѣя CD самою тою скоростїю которую оно по линѣе CE при концѣ своего паденїя получить можетъ.

Задача LIV.

§. 613. *Какъ узнать съ какой высоты тѣлу упасть надлежитъ, чтобъ оное при концѣ своего движенїя получило такую скорость, съ которою бъ оно во время $\frac{1}{2}$ T (то есть въ то время когда тѣло полученною паденїемъ отъ D въ B скоростїю уравненнымъ движенїемъ пробѣжитъ оную линѣю DB) пробѣжать могло линѣю AF.*

Рѣшенїе.

Поставъ на AF перпендикуляръ FE которой разсѣчется съ продолженною AC въ E то линѣя AE будетъ высота искомая: теперь положимъ мы AF, d, AC, a, а искомую высоту y.

Доказательство.

Понеже (§. 595.) искомая скорость съ которою оно сїю линѣю ускореннымъ, а линѣю AF, уравненнымъ движенїемъ опишетъ есть $\sqrt{y}$. того ради (§ 595) будетъ AC (a): AF (d) : : $\sqrt{AC}$ ($\sqrt{a}$) : ($\sqrt{y}$); почему выдетъ $a\sqrt{y} = d\sqrt{a}$ или $a\,y = d^2a$, то есть $\frac{d^2a}{a^2} = y$ или $\frac{d^2}{a} = y$; но для подобныхъ треугольниковъ ACF, AFE будетъ AC (a) : AF : (d) : : AE

: : AF (a) : AE, и потому $\frac{d^2}{a} = AE$, слѣдовательно $AE = y$ почему она та высота откуда тѣлу упасть надлѣжитъ чтобъ при концѣ своего паденія получить такую скорость, съ котороюбъ оно уравненнымъ движеніемъ во время $\frac{1}{2}$T линѣю AF описать могло.

Слѣдствіе.

Чер. XLI. Фиг. 185. §. 614. Понеже упавшее тѣло отъ C и полученною въ A скоростью въ $\frac{1}{2}$ T пробѣжитъ линѣю AF; то опишетъ оно $2AF = AD$ во время T, въ которое тѣло ускореннымъ движеніемъ линѣю AG пробѣжать можетъ; и потому во время 2T опишетъ оно $4AF = AG$, въ тожъ время 2T опишетъ тѣло ускореннымъ движеніемъ $4\,CA = GB$, понеже (§ 594) разстоянія перейденные тѣлами содержатся какъ квадраты временъ; и потому видно что естьли тѣло полученною паденіемъ отъ E въ A скоростію поидущей съ горизонтомъ косой линѣи AG уравненнымъ движеніемъ двигано будетъ, то въ тожъ время линѣю бросанія AG перейдетъ въ которое посилѣ своей тягости линѣю паденія GB а сложнымъ движеніемъ параболу AHB описать можетъ.

Опредѣленіе XXXVI.

Чер. XLI. Фиг. 185. §. 615. Тѣ линѣи которые тѣло паденіемъ своимъ описываетъ, чтобъ при концѣ своего движенія извѣстной градусъ скорости или силы получить для описанія параболы, какъ напримѣръ CE или AE, называются линѣями высоты.

Теорема 18.

§. 616. Параметеръ всякой параболы, которую брошеное тѣло описываетъ, вчетверо больше линѣи высоты той параболы.

Доказательство.

Чер. XLI. Фиг. 184. Я сперьва докажу что параметеръ параболы описанной горизонтальнымъ выстреломъ вчетверо больше линѣи EC; а чтобъ оному увѣрится то надобно доказать, что квадратъ полупоперешника AB, равенъ параллелограму изъ отрезка оси AC и 4 хъ линѣй EC, для котораго должно разсмотреть что $\overline{CF}^2 = AC \times CE$ (погеометри), и потому будетъ $4\,\overline{CF}^2 = AC \times 4\,CE$; а понеже $AB = 2\,CF$; будетъ $\overline{AB}^2 = 4\,\overline{CF}^2$; слѣдственно $\overline{AB}^2 = AC \times 4\,CF$; и потому (§. 535.) параметеръ параболы CGB, въ четверо больше противъ линѣи высоты CE; а чтобъ доказать что квадратъ полупоперешника IH, равенъ параллелограму изъ отрѣзка AI дїаметра AL, и 4 хъ линѣи высоты, AE; то разсмотри что треугольники AEF и FDH подобны, и потому будетъ $AE : AF :: FD : DH$; а понеже $AF = DF$, и $DH = AI$, то произойдетъ $AE : DF :: DF : AI$ и потому $\overline{DF}^2 = AE \times AI$, или $4\,\overline{DF}^2 = 4\,AE \times AI$; а потому то $IH = AD = 2\,DF$, то выдетъ $\overline{IH}^2 = 4\,\overline{DF}^2$; слѣдовательно (§. 555.) параметеръ параболы AHB вчетверо больше линѣи высотъ AE.

Фиг. 185.

Слѣдствїе 1.

Чер. XLI.
Фиг. 185.

§. 617. Изъ того слѣдуетъ, что естьли на линѣю бросанїя AG возставишъ перпендикуляръ которой разсечется съ продолженною AE въ M, то AM будетъ параметеръ параболы, а сїе потому узнать можно что треугольники AFE, AGM подобны, и отъ того $AF : AG = 4\,AF :: AE : AM$, слѣдственно $AM = 4\,AE$ и потому (§. 616.) параметеръ.

Слѣдствїе 2.

Чер. XLI.
Фиг 185.

§. 618. Изъ тогожъ выводится, что знавши параметеръ тотъ часъ ту высоту сыщешъ съ которой тѣлу лѣтѣть надлежитъ, чтобъ извѣстную силу для описанїя параболы получить, потому что оная отъ параметра будетъ четвертая часть; такъ же для подобныхъ треугольниковъ AGM и AGB и то, что будетъ $AM : AG :: AG : GB$; то есть что параметеръ, линѣя бросанїя, и линѣя паденїя состоятъ въ пропорцїи.

Слѣдствіе 3.

§. 619. Понеже одинъ параметеръ ко многимъ линѣямъ бросанія и паденія третьею пропорціональною линѣею быть можетъ, то и сила движущая тѣло (которая изъ является линѣею высоты) потребная кописанію параболы, для всѣхъ сихъ линѣй паденія и бросанія (какъ четвертая часть отъ параметра) одинакова пребудетъ.

Слѣдствіе 4.

Чер. XLI. Фиг. 186. §. 620 Изъ тогожъ видно что, когда линѣя паденія ВС при разныхъ выстрѣлахъ нагоризонтѣ перпендикулярно стоитъ: и дѣлаетъ съ линѣями бросанія АВ, прямоугольные треугольники АВС, которые треугольникамъ АСМ подобны суть, почему и они прямоугольны, (погеометрія) всѣ оные треугольники АСМ такъ же и линѣи бросанія будутъ замыкаться въ полуциркулѣ.

Задача 55.

Чер. XLI. Фиг. 187. 188. и 189. §. 621. *Данными линѣею цѣли АВ, и углами МАС, которой линѣя направленій мортиры СА съ параметромъ АМ дѣлаетъ и САВ, которой линѣя направленія мортиры АС. съ линѣею цѣли АВ сочиняетъ, какъ сыскать линѣю бросанія АС, и линѣю паденія АВ, такъ же и параметеръ параболы?*

Рѣшеніе.

Понеже уголъ МАС, для параллельныхъ линѣй АМ, ВС равенъ углу АСВ, то сложи САВ съ угломъ ВАС, исуммою вычти изъ 180 градусовъ то останется уголъ АВС; потомъ пошли тройнымъ правиломъ такъ, какъ синусъ угла АСВ содержится къ линѣе АВ, такъ синусъ угла ВАС содержится къ линѣе паденія СВ, потомъ пошли тѣмъ же правиломъ такъ, синусъ угла АСВ даетъ линѣю АВ, что дастъ синусъ угла АВС, происходімое будетъ линѣя бросанія; естьлижъ пошлешъ тѣмъ же правиломъ такъ; линѣя СВ даетъ линѣю АС, что дастъ линѣя АС, то происшедшее будетъ (§. 618.) АМ или параметеръ параболы.

Слѣдствіе.

§. 622. Изъ вышеписанной же задачи слѣдуетъ, что извѣстнымъ угломъ возвышенія мортиры, и разстояніемъ какъ далеко бомба отъ ней упала, можно сыскать параметеръ всѣхъ тѣхъ параболъ, которые бомба опишетъ когда она одинакою скоростію по линѣямъ направленія гонима будетъ; то есть естьли она всегда однимъ количествомъ пороха стрѣляна будетъ.

Задача LVI.

§. 623. Какъ сыскать на какіе градусы мортиру поднять надлежитъ, чтобъ она бомбу свою нажелаемое мѣсто бросила, которое съ батареею находится въ горизонтальномъ положеніи? Чер. XLI. Фиг. 190.

Рѣшеніе.

Прежде здѣлай для опыта выстрѣлъ, и узнавши уголъ CAB на какія градусы мортира поднята была, и линѣю AB какъ далеко бомба упала, попрошедшей задачѣ сыщи параметеръ AM, потомъ раздѣли оной въ точкѣ L и опиши полцыркуля ACM, а въ точкѣ A возставь на параметеръ перпендикуляръ AF, равной мѣрою разстоянію на какое бомбу отъ мортиры бросить хочешъ, естьлиже возставишъ на оную линѣю въ точку F перпендикуляръ FE, то онъ прорѣжетъ полцыркуля въ точкѣ E, а когда проведешъ линѣю AE, то уголъ FAE будетъ тотъ на которой мортиру возвысить надобно, чтобъ бомба упала въ точку F.

Доказательство.

Понеже (§. 618.) параматеръ, линѣя бросанія и линѣя паденія должны быть между собой пропорціональны; то должно только показать, что линѣя бросанія AE есть средняя пропорціональная, между EF и AM, а для показанія сего протяни ME, и потому что треугольники AEF, AEM подобны, будетъ EF : AE :: AE : AM. естьлижъ линѣя EF не-

непрорѣжетъ круга, а только коснется ему, то такъ же для подобныхъ треугольниковъ будетъ EF : AE : : AE : AM. когдажъ линѣя EF не прорежетъ никоснется полуцыркулю, то оная задача невозможна; потому что всѣ линѣи бросанія (§. 620.) должны замыкаться въ полуцыркулѣ и въ такомъ случаѣ тѣмъ же зарядомъ пороха на желаемое мѣсто бомбу бросить неможно, а должно прибавить пороху.

Слѣдствіе 1.

Чер. XLI. Фиг. 190. §. 624. Изъ того слѣдуетъ, что естьли линѣя EF прорѣжетъ цыркуль, то она его прорѣжетъ въ двухъ точкахъ E и e, и потому углы FA e и FAE одинъ больше 45 градусовъ, а другой меньше будетъ: и потому можно двумя образы мортиру по которому нибудь углу поставить, чтобъ она свою бомбу на желаемое мѣсто бросила.

Слѣдствіе. 2.

Чер. XLI. Фиг. 190. §. 625. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что для бросанія бомбы въ желаемое мѣсто должно мортиру поставить чтобъ линѣя бросанія или съ параметромъ или съ горизонтомъ одинакой уголъ какъ eAF и MAE дѣлала, что изъ фигуры видно, ибо (погеометри) углы eAF и MAE, потому что измѣряются половинсю равныхъ дугъ Ae и ME, будутъ равны, почему естьли отъ горизонту мортира поднята будетъ на 10 или на 80, на 20 или 70, на 30 или 60. на 40 или 50 градусовъ, то бомбы упадутъ по обоимъ выстрѣламъ на одни мѣста.

Слѣдствіе 3.

Чер. XLI. Фиг. 190. §. 626. Изъ тогожъ слѣдуетъ, что когда линѣя EF циркулю только коснется, то въ то время будетъ уголъ EAF 45 градусовъ а линѣя AF всѣхъ таковыхъ же линѣи больше, почему изъ всѣхъ брошенныхъ одинакихъ зарядовъ бомба та далѣе всѣхъ полетитъ, которая изъ мортиры возвышенной на 45 градусовъ стрѣляна будетъ.

Чер. XLI. Фиг. 191. и 192.

Задача LVII.

§. 627. Какъ сыскать на какіе градусы мортиру возвысить, чтобъ бомба упала на желаемое мѣсто, которое выше или ниже батареи?

Рѣшеніе.

Мы положимъ что мортира стоитъ въ точкѣ A, а должно бомбу бросить въ точку B, которая на Фиг. 191 выше а на Фиг. 192 ниже батареи; то прежде здѣлавъ для опыту выстрѣлъ сыщи (§. 623.) параметеръ AM которой и поставь перпендикулярно на линѣю горизонтальную AL, потомъ въ точкѣ A на линѣе плоскости AB поставь перпендикуляръ AN, и здѣлай уголъ AMN ≡ MAN, а изъ рассѣченія ихъ или изъ точки N опиши полцыркуля и проведи изъ точки B къ параметру параллельную BC, то оная прорѣжетъ цыркуль въ точкахъ C естьлижъ проведешъ AC то уголъ CAB будетъ тотъ на которой мортиру въ обоихъ случаяхъ поднять должно.

Доказательство.

Понеже AM параметеръ, и CB линѣя паденія, то должно только доказать что AC линѣя бросанія, а сіе познается потому естьли (§. 618.) будетъ AB : AC : : AC : AM, для доказаніяжъ сего разсуждай; что (по геометри) уголъ ACB = MAC, а уголъ CAB = CMA, и потому треугольники ACB, MCA подобны, и для того CB : AC : : AC : AM.

Слѣдствіе.

§. 628. Естьли линѣя CB только коснется а не прорѣжетъ кругъ, то мортиру должно поставить на 45 градусовъ, и потому она свою бомбу броситъ на самое дальное разстояніе; а буде оная линѣя ни коснется ни прорѣжетъ круга, то на данное разстоянïе тѣмъ зарядомъ пороха (которымъ пробной выстрѣлъ здѣланъ) бомба брошена быть неможетъ.

Примѣчанiе.

§. 629. При бросанiи бомбъ надобно примѣчать что тѣ бомбы которые бросаются для разоренiя непрiятельскихъ строенiй, должны пусканы быть изъ мортиръ поднятыхъ на вышнiе градусы для того, чтобъ бомба летѣвши съ большей высоты получила большую силу для разоренiя непрiятельскихъ строенiй; а естьли случится бросать бомбы въ крѣпость или въ какое мѣсто чтобъ непрiятеля ими обезпокоить, то лучше мортиры поднимать на малое возвышенiе, чтобъ бомбы не такъ врывались въ землю и тѣмъ бы не давали людямъ отъ черепьевъ ихъ уходить въ безопасное мѣсто.

Теорема 19.

§. 630. Естьли двѣ бомбы равными зарядами изъ мортиры брошены будутъ, то разстоянiя въ какомъ они отъ мортиръ упадутъ, перьвое ко второму будутъ содержаться такъ, какъ синусъ двойнаго угла перьваго возвышенiя мортиры, къ синусу двойнаго угла втораго возвышенiя мортиры.

Доказательство.

Чер. XLII. Фиг. 193. Положимъ AG общей параметеръ, AH разстоянiе въ коемъ упадетъ перьвая бомба отъ мортиры, а AI разстоянiе второй бомбы, будетъ (§. 623.) AK линѣя бросанiя KH линѣя паденiя уголъ KAH первое возвышенiе мортиры, такъ же AF линѣя бросанiя FI линѣя паденiя, уголъ FAI второе возвышенiе мортиры; а потому что (по геометри) уголъ $KAH = KGA = \frac{1}{2}$ KCA, а уголъ $FAI = FGA = \frac{1}{2}$ FCA, будетъ уголъ KCA въ двое угла KAH, а уголъ FCA въ двое угла FAI, естьлижъ мы разсмотримъ прямоугольные треугольники EKC и DFC, то увидимъ что въ нихъ $CF = CK$, слѣдовательно когда мы въ обоихъ треугольникахъ оные возмемъ за радiусы, то будетъ EK (по тригонометри) синусъ угла ECK, а DF синусъ угла FCD и для того (по тригонометрiижъ) EK содержится къ синусу угла KCA, такъ какъ DF къ синусу угла FCD; а понеже EK = AH, и DF = AI или разстояніямъ мѣстъ гдѣ бомбы упали отъ мортиръ а уголъ KCA = 2 KAH, и уголъ FCD = 2 FAI; будетъ: AH содержаться къ синусу двойнаго угла KAH, такъ какъ AI содержится къ синусу двойного угла FAI.

Задача LVIII.

§. 631. Какъ сыскать по тригонометріи, на какіе градусы поднять мортиру заряженную двумя фунтами, чтобъ бомба упала въ разстояніи отъ мортиры 500. саженъ?

Рѣшеніе.

Заряди мортиру 2мя фунтами и поднявши на сколько хочешъ градусовъ (напримѣръ на 30) и выстрѣливши смѣряй какъ бомба отъ мортиры далеко упадетъ, которое разстояніе пускай будетъ 450 саженъ; потомъ пошли по тройному правилу такимъ образомъ: какъ 450 саженъ содержатся къ синусу двойнаго угла 30 (то есть 60 градусовъ) такъ 500 саженъ будутъ содержатся къ синусу 74°. 12′ которое раздѣля пополамъ получишъ 37°. 6′ уголъ на которой должно мортиру заряженную 2 мя фунтами возвысить чтобъ бомба упала на 500 саженъ.

Слѣдствіе.

§. 632. Изъ того слѣдуетъ что естьли мортира возвышенная на 30 градусовъ бросила свою бомбу на 450 саженъ, а захочешъ узнать насколько саженъ тѣмъ же зарядомъ броситъ бомбу мортира возвышенная на 37°. 6′ то должно послать такимъ образомъ синусъ двойнаго угла 30 градусовъ (то есть 60) даетъ мнѣ 450 саженъ, что дастъ синусъ двойного угла 37° 6′ (то есть 74°, 12′) происходимое 500 саженъ будетъ то разстоянїе на которое мортира возвышенная на $\overset{\overset{\circ}{\smile}}{37}$, $\overset{\overset{\prime}{\smile}}{6}$ бомбу свою бросить должна.

Примѣчанїе.

§. 633. Я точно не увѣряю, чтобъ бомба въ летѣнїи своемъ описывала параболу, потому что она ту описать должна только въ безъвоздушномъ мѣстѣ, а естьли взять въ разсмотрѣнїе сопротивленїе и липкость воздуха, то она хотя и кривую линѣю опишетъ; но съ параболою не во всемъ сходную, а написалъ я оное для того что хотя воздухъ супротивленїе и учинитъ, но онъ такъ же и при выстрѣлѣ учиненномъ для опыту тожъ дѣйствїе дѣлаетъ, слѣдовательно естьли и параболу принять затое линѣю которую бомба описываетъ, то ошибка будетъ не велика; да притомъ лучше попасть въ желаемое мѣсто употребляя выкладку, нежели на угадъ прибавляя и убавляя пороху; въ расположенїижъ предложенїевъ во многихъ случаяхъ особливо согласовался я съ Господиномъ Белидоромъ, изъ котораго много въ сїю главу выписалъ и впредь выписывать буду; чтожъ касается до той кривой линѣи которую тѣло брошенное въ воздухѣ описываетъ, то оную можно найтить въ артиллерїи Господина Эйлера, а въ сїю книгу оная затѣмъ невнесена что та со всемъ вычисляется повышнимъ и труднымъ выкладкамъ и потому учащемуся никакой пользы принесть неможетъ.

Задача LIX.

§. 634. *Даннымъ разстоянїемъ АС въ какомъ бомба упала отъ мортиры, и угломъ возвышенїя мортиры BAD какъ сыскать высоту лараболы которую бомба олишетъ?*

Рѣшенїе

Чер. XLII. Фиг. 194. Понеже линѣя направленїя AB (§. 605.) къ параболѣ касательная то будетъ BD подъ касательная и слѣдовательно (§ 548.) въ двое больше отрѣзка оси ED параболы АЕС; то для того знавши въ треугольникѣ ABD линѣю AD = $\frac{1}{2}$ AC, и уголъ BAD, найдешъ по тригонометрїи линѣю BD; которую раздѣливши на двое получишъ ED или высоту параболы.

Задача LX.

§ 635. *Какъ даннымъ вѣсомъ бомбы 80 фунтовъ, и высотою параболы 100 саженъ, сыскать силу движенїя оной?*

Рѣшенїе.

Извлеки изъ 100 саженъ радиксъ квадрата будетъ (§. 595.) скорость бомбы; которое умножа чрезъ величину оной 80 (§. 576.) получишъ 800 силу движенїя бомбы.

Примѣчанїе I.

§. 636. Вышеписанная задача тогда употреблена быть можетъ, когда бомба движенїемъ своимъ упадаетъ на плоскость AC перпендикулярно.

Примѣчнїе 2.

§. 637. Двѣ прошедшїе задачи даютъ знать какїе разные силы брошенные по разнымъ линѣямъ направленїя бомбы между собою имѣютъ, и потому весьма легко узнать можно, на какїе градусы мортиру возвысить, чтобъ бомба оной свеличайшею силою упала; которое въ пользу себѣ въ самомъ дѣлѣ употребить можно, напримѣръ бомба въ 80 фунтовъ разбила какое нибудь строенїе, но за неимѣнїемъ такихъ бомбъ надобно употребить бомбу 40 фунтовъ, съ тѣмъ намѣренїемъ чтобъ она такоежъ строенїе разбивать могла, то помощїю прошедшихъ задачь найдешъ такую высоту съ которой падаючи 40 фунтовая бомба неменьше вреда здѣлаетъ какъ и 80 фунтовая.

Лемма 6.

Чер. XLI. фиг. 195.

§. 638. Естьли бомба упадетъ на плоскость, AD неперпендикулярно, то сила оной содержится къ той силѣ которуюбъ она произвела когда бы упала перпендикулярно, какъ синусъ угла возвышенія мортиры къ синусу 90. градусовъ.

Доказательство.

Протянувъ касательную AG, и другую GD разсуждай, что бомба движеніемъ своимъ по параболѣ придетъ на плоскость AD не перпендикулярно но угломъ GDA которой дѣлаетъ касательная линѣя GD съ горизонтомъ, естьлижъ здѣлаешъ параллелограмъ CFDE и представишъ линѣю FD за силу движенія то будутъ (§. 601.) ED и FE силы которые оной равняются, а потому что сила EF съ горизонтомъ параллельна и противъ плоскости AD никакого дѣйствія не имѣетъ, то остается только одна сила ED которая противъ плоскости дѣйствуетъ, слѣдовательно сила движенія бомбы по линѣе GD будетъ дѣйствовать противъ перпендикулярной силы какъ ED къ FD, или (потригонометри) какъ синусъ угла FDC къ синусу цѣлому 90. градусовъ.

Задача LXI.

Чер. XLI. Фиг 195. *§. 639. Какъ сыскать ту силу которую бомба ударомъ своимъ оплоскость* AD *здѣлаетъ изъ мортиры, возвышенной по углу* GAD?

Рѣшеніе.

Пошли тройнымъ правиломъ такъ: какъ синусъ 90 градусовъ содержится къ синусу угла возвышенія мортиры GAD, такъ сила бомбы ежелибъ упала оная на плоскость перпендикулярно (которая должна сыскана быть по (§. 635.), содержится къ силѣ ударенія бомбы по линѣе GD (§. 638.).

Задача LXII.

§. 640. Какъ сыскать ту силу съ какою бомба о наклоненную плоскость KCL *ударится?*

Рѣшеніе.

Чер. XLII. Фиг. 196. Сложи уголъ возвышенія мортиры ACG=CAG съ угломъ LCN которой наклоненная плоскость делаетъ съ горизонтомъ и суммою оныхъ вычти изъ 180 градусовъ, остатокъ будетъ уголъ DCE потомъ по тройному правилу пошли такъ: какъ синусъ 90 градусовъ содержится къ синусу угла ECD, такъ сила перпендикулярная (§. 635.) содержится къ силѣ удара бомбы о площадь KL (§. 638.).

Задача LXIII.

Чер. XLII. Фиг. 197. §. 641. *Какъ сыскать на сколько градусовъ мортиру возвысить надобно, чтобъ бомба оной упала на на клоненную плоскость KL перпендикулярно и слѣдовательно съ болшею силою?*

Рѣшеніе.

Вычти угломъ возвышенія плоскости надъ горизонтомъ LBM=DBK изъ 90 градусовъ, остатокъ будетъ уголъ CBD или CAD на которой мортиру возвысить надлежитъ, чтобъ бомба упала на плоскость KL перпендикулярно, и слѣдовательно съ большею силою.

Примѣчаніе.

§. 642. При разсмотреніи сей задачи должно приметить что когда найдешъ уголъ возвышенія мортиры , то должно здѣлать выстрѣлъ для опыту и узнавши разстояніе на которомъ отъ того выстрѣла бомба упадетъ , можешъ (§. 623.) сыскать разстояніе AB отъ плоскости KL и точку A въ которой должно поставить мортиру, чтобъ бомба оной о плоскость KL ударилась съ самою большею силою.

Задача LXIV.

§. 643. *Даннымъ угломъ возвышенія мортиры BAR, какъ сыскать силу бомбы съ какою упадетъ на наклоненную площадь LK въ точку D которая лежитъ выше горизонта?*

Рѣшенїе.

Чер. XLII. фиг. 198. Пускай будетъ точка А мѣсто мортиры, то сыскавши параметеръ (§. 621.) опиши параболу APMD, потомъ проведи горизонтальную линѣю AR и къ ней параллельную DP, потомъ сыщи (§. 621.) линѣю бросанїя и ея половину AB; почему въ треугольникѣ ABO (потригонометри) линѣю AO и линѣю BO узнаешъ, когдажъ послѣднюю раздѣлишъ пополамъ, то получишъ (§. 548,) MO, а когда изъ онаго вычтешъ NO = DI, то получишъ MN, потомъ пошли такъ: MO содержится къ MN, что дастъ квадратъ линѣи AO, то (§. 542.) получишъ квадратъ линѣи PN, а проведши изъ точекъ P и D къ пораболѣ касательныя линѣи PC и DC и удвоя MN получишъ NC, V и (помощїю тригонометрїи) уголъ CPN естьлижъ изъ высоты параболы MN, изъ влечешъ радиксъ квадрата, то получишъ скорость бомбы, которую умножа чрезъ весъ ее найдешъ (§. 635.) силу по перпендикулярному направленїю; послѣ того естьли уголъ CPN, = CDN, сложишъ съ угломъ возвышенїя плоскости надъ горизонтомъ LDQ, и суммою оныхъ вычтешъ изъ 180 градусовъ, то остатокъ будетъ уголъ CDL; то здѣлавши по тройному правилу пошли такъ; какъ синусъ 90 градусовъ содержится къ синусу угла CDL, такъ сила бомбы по перпендикулярному направленїю содержится къ силѣ бомбы съ которою она на плоскость KL упадетъ.

ГЛАВА. X.

О рикошетной стрельбѣ и осысканїи длины бомбовымъ трубкамъ.

Определенїе 37.

§. 644. Естьли стрѣляно будетъ изъ пушки или иного какого орудїя возвышеннаго на малые градусы, и лѣтящее изъ онаго ядро или бомба ударяясь въ землю и отпрыгивая будетъ летѣть скочками, то оная стрѣльба называется рикошетною.

Примѣчаніе I.

§. 645 Для рикошетной стрѣльбы орудія выше 15. градусовъ невозвышаются, потому что естьли оные выше возвышены будутъ, то брошеные изъ оныхъ тѣла по причинѣ что высоко подымутся ударясь въ землю въ оную войдутъ а отпрыгнуть и скочковъ дѣлать немогутъ.

Примѣчаніе 2.

§. 646. Рикошетная стрѣльба для того производится, чтобъ непріятельскихъ салдатъ а особливо пушки и прочіе орудіи и ихъ лафеты въ закрытомъ мѣстѣ какъ то на валу ядромъ (которое прыгаетъ высоко и низко) вредить было можно.

Задача LXV.

§. 647. Данными высотою вала CD которой лежитъ выше батареи, и разстояніемъ отъ пушки A до точки находящейся на валѣ C, какъ сыскать на какіе градусы оную поднять надлежитъ, чтобъ ядро ударясь въ оную по валу CE летѣло скочками (дѣлало рикошетъ). Чер. XLII. фиг. 199.

Рѣшеніе.

Прежде здѣлай небольшимъ количествомъ пороха пробной выстрѣлъ, почему (§. 623. и 627.) и градусы, на какіе пушку возвысить надобно, узнать можешъ.

Примѣчаніе 1.

§. 648. Пробной выстрѣлъ надобно дѣлать такимъ количествомъ пороха, чтобъ орудіе возвышенное около 20 градусовъ, ядро свое далѣе разстоянія AC бросить могло, почему для стрѣлянія на растояніе AC пушка гораздо на малые градусы возвысится, отъ чего и ядро (§. 646.) скочками своими повалу CE стоящіе орудія и людей, исправно вредить будешъ.

Примѣчанiе 2.

§. 649. Понеже при исканiи на какiе градусы орудiя возвысить надобно, чтобъ оно свое ядро въ точку C бросило, (§. 624.) выдутъ 2 угла одинъ больше 45 градусовъ, а другой меньше, то оную всегда надобно поднимать на низскiе градусы, чтобъ ядро скочки свои дѣлало исправно, и въ землю неврывалось.

Задача LXVI.

§. 650. *Какъ узнать длину трубокъ мортирныхъ, чтобъ оные годны были для бросанiя бомбъ на 100 саженъ.*

Рѣшенiе.

Чер. XLII. Фиг. 200. 1. Здѣлавши выстрѣлъ для опыту сыщи (§. 623.) уголъ возышенiя мортиры, чтобъ бомба ее упала отъ оной въ разстоянiи 100 саженъ.

2 Возьми трубку длинную ABCD и набѣй оную всю (§. 493.) составомъ.

3. Наверти тонкимъ шиломъ по сторонѣ трубки BD близко другъ отъ друшки дирочки ab. dc. fe. hg. ki. ml. чтобъ оные проходили до составу нетрогая онаго.

4. Заряди мортиру и подними на сысканныя для растоянiя 100 саженъ градусы.

5. Выстрѣли изъ мортиры и запали трубку въ одно и тоже время, и когда составъ догоритъ до дирочки ab, то въ оную дирочку будетъ видѣнъ огонь, а когда дойдетъ онъ до dc, то и въ оную огонь видѣнъ будетъ же, и такъ докотораго мѣста составъ въ трубкѣ догоритъ, то изъ той дирочки и пламень виденъ будетъ.

6. Когда изъ мортиры выстрѣлится и трубка зажжется, то примѣчай изъ которой дирочки пламень показываться будетъ тогда когда бомба къ землѣ приближится и время къ разорванiю оной приспѣетъ, и когда исхожденiе пламени въ то время примѣтишъ изъ какой нибудь дирочки напримѣръ изъ KI, то естьли назначишъ длину

трубкамъ равну BI а прочее отъ рѣжешъ будутъ всѣ трубки набитые въ равныя отъ верстія EF, однимъ составомъ, длинуюжъ равные линѣе BI для бросанія бомбы на 100 саженъ годны.

Рѣшеніе другимъ образомъ.

1. Набѣй 3 хъ дюймовую или какой хочешъ длины составомъ трубку и зажегши ее примѣчай многоли секундъ оная горѣть будетъ напримѣръ 4.

2. Заряди мортиру бомбою и выстрѣля примѣчай сколько секундъ оная отъ выстрѣла доупаденія своего пролѣтитъ которое положимъ равно 8. потомъ смѣряй то разстояніе какъ далѣко оттого выстрѣла бомба упадѣтъ.

3. Пошли тройнымъ правиломъ такъ: 4 секунды дастъ длину трубки 3, что дастъ 8 секундъ; произшедшее то будетъ длина трубки на то растояніе въ какомъ бомба упала отъ мортиры.

Слѣдствіе.

§. 651. Такимъ же образомъ можешъ сыскать длину трубокъ, которыябъ были годны для бросанія бомбъ на разныя разстоянїи.

Примѣчаніе I.

652. Естьли трубки въ бомбахъ будутъ долги, то послѣ упаденія оныхъ наземлю долго огонь до пороху дойтить и отъ того бомба разорваться и желаемого успѣху принести неможетъ; потому что естьли неразорваная бомба на земли долго пролежитъ то можно трубку вышибить или по крайней мѣрѣ до розорванія оной людямъ отъ черепья ее въ бѣзопасное мѣсто укрыться; короткїежъ трубки для того негодятся что бомба не долетѣвши дожелаемаго мѣста, разорвется и вредъ черепьями своими больше своимъ людямъ нежели непріятелямъ причинить можетъ, и для того должно весьма наблюдать чтобъ трубки для каждаго разстоянія въ настоящую мѣру были.

Примѣчанїе 2.

§. 653 Я до сего времени показывалъ употребленїе (въ пользу себѣ а ко вреду непрїятелю) артиллерїйскихъ орудїи, а въ будущей главѣ покажу какъ разгоряченные орудїи, послѣ стрѣльбы охлаждать, и затравки ихъ прочищать можно

ГЛАВА XI.

О охлажденїи пушекъ, о разряжанїи ихъ и прочищенїи затравокъ.

Опредѣленїе 83.

§. 654. То дѣйствїе чрезъ которое разгаряченная отъ многой стрѣльбы пушка приводится въ умѣренность, называется охлажденїемъ.

Примѣчанїе.

§. 655. Пушки и прочїе орудїи для того охлаждаются, чтобъ отъ многаго разгоряченїя немогъ порохъ самъ собою загорѣться и заряжающему вредъ причинить и пушка разорваться.

Задача LXVII.

§. 656. *Какъ охладить пушку?*

Рѣшенїе.

Естьли увидишъ что пушка горяча станетъ и металлъ оной побѣлѣетъ, то должно банникъ намоча уксусомъ или водою внутри оной потереть, да и снаружи ее оклавши какими нибудь трепицами водой или уксусомъ, намоченными дать небольшое время постоять, отъ чего пушка и будетъ охлаждена.

Слѣдствїе.

§. 657. Мортиры, гаубицы и единороги охлаждаются такимъ же образомъ.

Опре-

Опредѣленїе 39.

§. 658. То дѣйствіе, чрезъ которое изъ пушекъ заряды ихъ вынимаются, называется разряживанїемъ оныхъ.

Примѣчанїе.

§. 659. Понеже отъ долгаго въ пушкахъ лежанїя порохъ можетъ отсырѣть и здѣлаться какъ камень а ядро по причинѣ ржавчины такъ прильнуть что и вынять будетъ невозможно, то для той причины пушки и разряжаются.

Опредѣленїе 40.

§. 660. Тотъ инструментъ А, чрезъ которой ядра изъ пушекъ, въ коихъ они отъ многаго лежанїя утвердились, вонъ вынимаются, называется птичьимъ языкомъ. Чер. XLII. фиг. 201.

Задача LXVIII.

§. 661. *Какъ разрядить пушку?*

Рѣшенїе

Возьми (§. 239.) пыжевникъ и пустивши оной въ дуло поверни нѣсколько разъ, чтобъ захватить онымъ и вытащить передней пыжъ вонъ, потомъ наклони пушку чтобъ выкатилось ядро; послѣ того пыжевникомъ же выверти другой пыжъ и вынявши оной наклони пушку чтобъ высыпался порохъ, а когда то здѣлается, то оная разряжена будетъ.

Примѣчанїе I.

§. 662. Естьли ядро отъ ржавчины изъ пушки вонъ невыходитъ, то должно бить по пушкѣ тяжелымъ молотомъ, отъ чего оное растрясется и выдетъ вонъ.

Примѣчанїе 2.

§. 663. А ежели и отъ того ядро вонъ не выдетъ то подкладываютъ подъ ядро птичей языкъ А и бьютъ подревку его молошкомъ, чтобъ оной къ ядру горбомъ своимъ Чер. XLII. фиг. 201.

прижался, и такъ обиваютъ онымъ со всѣхъ сторонъ, доколѣ ядро разшевелится и выдетъ вонъ.

Примѣчанїе 3.

§. 664. При заряжанїи пушекъ бываютъ иногда такїе случаи что ядро по причинѣ малого зазора или негладкости своей въ каналѣ засядетъ такъ, что ни въ ту ни въ другую сторону онаго подать неможно; то оному помогаютъ такимъ образомъ, 1 е додвигаютъ оное сколько можно до пороху и запаля стрѣляютъ, чтобъ вонъ вышло, но притомъ должно того беречься (естьли ядро будетъ негладко) чтобъ отъ оного пушки неразорвало, или по крайней мѣрѣ отъ гребня его въ металлѣ нездѣлался такой рубецъ для котораго пушку снова сверлить должно, 2 е поварачиваютъ пушку казной книзу, и вливаютъ въ оную нѣсколько масла деревяннаго, отъ чего ядро постоявъ такъ ослабнетъ что можно оное или просто вонъ вынять, или помощїю птичьяго языка (§. 663.) и молота вытащить.

Задача LXIX.

§. 665. Какъ прочистить такую затравку, въ которой отъ многаго лежанїя порохъ затверделъ и здѣлался какъ камень?

Рѣшенїе.

Возьми буравчикъ такой величины, чтобъ въ затравку вошелъ, а развертя онымъ порохъ, и поставивши въ разверченое мѣсто скорострѣльную трубку запали, то порохъ въ затравкѣ загорится и прогоритъ сквозь.

Примѣчанїе.

§. 666. Естьли и отъ того порохъ въ затравкѣ незагорится, то развертевъ затравку буравомъ, вливаютъ въ него водки, чтобъ порохъ отмякнулъ, а потомъ тѣмъ же буравомъ опять заверчиваютъ, и то продолжаютъ по то время доколѣ затравка вся прочистится.

Задача LXX.

§. 667. Какъ затравку въ которой гвоздь забитъ прочистить?

Рѣшенiе.

Обложи кругомъ того гвоздя глиною или воскомъ и налѣй крепкой вотки то оной (по причинѣ что вотка изънуряетъ только желѣзо а металла непортитъ), чрезъ нѣкоторое время ослабнетъ и выдернется вонъ.

Примѣчанiе.

§. 668. Хотя въ сей задачѣ и показанъ способъ какъ гвоздь изъ затравки вынимать вонъ, но понеже оное дѣйствiе можетъ продолжиться долго, да притомъ и успѣхъ отъ онаго будетъ ли точно увериться нельзя, то лутче оставя гвоздь въ старой затравкѣ просверьлить оную (§. 399) вновь, которое здѣлается гораздо скорѣе и способнѣе, нежели тѣмъ способомъ какъ выше сего въ задачѣ показано было.

ГЛАВА XII.

О вымериванiи всякихъ орудей, и какъ со оныхъ дѣлать чертежи.

Опредѣленiе 41.

§. 669. То дѣйствiе чрезъ которое всякое орудiе можетъ измерятся и снестися по тойже пропорцiи на бумагу, называется сниманьемъ ихъ.

Примѣчанiе.

§. 670. Кто геомѣтрiю знаетъ хорошо, тотъ многiе способы можетъ употребить для сниманiя со всякихъ орудей чертежей, но какъ оное при перьвомъ случае не безъ трудности бываетъ, то для того я (хотя однимъ образомъ) то показать намѣренъ.

Задача LXXI.

§. 671. Какъ снять мѣру съ пушки по калибрамъ?

Рѣшенїе.

Ч. XLIII. Фиг. 202. Пускай будетъ пушка А которую снять надлежитъ, то должно поступать слѣдующимъ образомъ.

1. Смерять цыркулемъ калиберъ оной xy и положа на бумагу раздѣлить на 24 части.

2. Взять брусокъ c неменьше длины пушки, и положить его въ каналъ пушечной чтобъ достать додна онаго, то wy покажетъ длину канала пушечнаго которое должно смѣрять сколько будетъ калибровъ.

3. Должно положить брусокъ c (§. 459) параллельно къ каналу пушечному и заметить противъ пушечныхъ уступовъ на томъ брускѣ ножемъ противъ, каждаго уступа точки q. b. d. f. h. k. m. o; то здѣлавши надлежитъ смерять сколько будетъ калибровъ отъ q до b, отъ b до d, отъ d до f отъ f до h отъ h до k, отъ k до m, отъ m до o то получится мѣра длины всѣхъ уступовъ пушечныхъ по калибрамъ.

4. Напослѣдокъ должно крумцыркулемъ, охватить пушку по линѣе ab и смѣрять оное растворенїе сколько будетъ калибровъ, то получится линѣя ab, и такимъ же образомъ сыщется мѣра линѣи cd, ef. gh. ik. lm. и пушка вымѣрена будетъ.

Задача LXXII.

§. 672. По сысканной мѣрѣ какъ здѣлать уменшенной чертежъ пушкѣ?

Рѣшенїе.

Ч. XLIII. Фиг. 203. 1. Раздѣливши калиберъ пушки xy насколько хочешъ частѣй, напримѣръ на двѣ, получишъ по желанїю своему калиберъ по коему пушку чертить хочешъ и которой раздѣли на 24 части.

2. Положи по калибрамъ мѣру линѣи qb (по прошедшей задачѣ) отъ q до b, потомъ мѣру линѣи bd отъ b до d а мѣру df отъ d до f, а потомъ отъ f до h = fh отъ h до

k = hk

k = hk, отъ k до m = km, отъ m до o = mo, и возставь во всѣхъ оныхъ точкахъ перпендикуляры.

3. Положи по перпендикулярамъ на обѣ стороны отъ точки b по половинѣ линѣи ab до A отъ d по половинѣ dc до B, отъ f по половинѣ fe до C, отъ h по половинѣ gh до D, отъ k по половинѣ ki до E отъ m по половинѣ lm до F и потомъ проведи по тѣмъ точкамъ линѣи KB. ID. HG то будутъ наружные линѣи пушки начерчены.

4. Положи отъ o до x и y по полукалибру, и проведи отъ тѣхъ точекъ параллельные къ линѣе qo линѣи XU. YW, въ столько калибровъ сколько длина канала пушечнаго, то будетъ xuwy начерченъ каналъ пушечной, и такъ главные линѣи оной будутъ начерчены.

Слѣдствїе 1.

§. 673. Такимъ же образомъ мѣряется украшенїе и винградъ пушечной.

Слѣдствїе 2.

§. 674. Мортиры, гаубицы и единороги вымѣриваются и чертежи ихъ чертятся такимъ же образомъ какъ выше сего показано.

Задача LXXIII.

Ч. XLIII. Фиг. 204.

§. 675. *Какъ снять по калибрамъ мѣру лафета пушечнаго?*

Рѣшенїе.

1. Намѣливши нитку положи вдоль лафета и державши оную руками у точекъ A и L натяни и ударь по оному то здѣлается отъ того по лафету прямая линѣя AL, на которую со всѣхъ выгибовъ лафета спусти перпендикуляры MC. ND. OE. PG. QK. RI. SH. TW. AF. VB.

2. Смѣряй калибрами пушки линѣи AB. BC. CD. ED. EF. FW. WG. GH. HI. IK. KL, и поскольку оныхъ такъ же и частей ихъ въ каждой линѣе будетъ то запиши.

3. Смѣрявши такъ же калибрами длину перпендикуляровъ MC. ND. OE. PG. QK. RI. HS. TW. UF. VB и

записавши поскольку въ каждомъ перпендикуляре калибровъ и частей ихъ будетъ получишъ мѣру всего лафета.

Задача LXXIV.

Ч. XLIII. Фиг. 205. *§. 676. Какъ по снятой мѣрѣ, уменьшить и начертить лафетъ.*

Рѣшенiе

1. Раздѣли калиберъ пушки въ столько равныхъ частей въ сколько лафетъ умѣньшать хочешъ (напримѣръ въ двѣ) то получишъ уменьшеной калиберъ, по которому оной чертить надлѣжитъ, а раздѣляя оной въ 24 части получишъ части его.

2. Проведи линѣю al и положивши отъ a до c столько калибровъ или частей, какова мѣра линѣи (по прошедшей задачѣ) AC, возставь перпендикуляръ cm равной линѣе CM; потомъ положа отъ a до d = AD и возставя перпендикуляръ dn = DN положи ae = AE и здѣлай oe = OE, ag = AG, Pg = PG, ak = AK, kq = KQ и проведи линѣи am no. op. pq ql. такъ же и полкруга mn, будетъ amnopql верьхняя часть лафета поуменьшенному калибру.

3. Здѣлай по уменшенномужъ калибру ab = AB (поболшему калибру) bv = BV. af = AF. fu = FU aw = AW wt = WT ah = AH. hs = HS. ai = AI. ir = IR и проведи линѣи av. vu. ts. такъ же дужки ut и дугу rl то будетъ нижняя часть лафета поуменьшенному маштабу начерчена.

Слѣдствiе 1.

§. 677. Такимъ же образомъ оковка смѣряна, и поуменьшенному маштабу начерчена быть можетъ.

Слѣдствiе 2.

§. 678 Мортирные гаубитные и единорожные лафеты мѣряются и чертежи онымъ дѣлаются почти такъ же.

Примѣчанiе.

§. 679. Естьли хочешъ то можно лафетъ снимать инымъ образомъ, которое дѣлается такъ: разбѣй лафетъ въ треугольники ABK. BKI. IHB BLH. LHC. CHD. HDG. DGE. EGF; и здѣлай поуменшенному калибру въ такуюжъ мѣру треугольники abk. bki. bih. blh. lhc. chd. hdg. dge. egf; то лафетъ начерченъ будетъ, однако по перьвому образу снимать вѣрнѣе потому что вся мѣра происходитъ отъ одной прямой линѣи, а подругому попричинѣ многихъ треугольниковъ не всегда вѣрно снять можно.

Задача LXXV.

§. 680. Какъ снять мѣру колеса покалибрамъ?

Ч. XLIII.
Фиг. 208.

Рѣшеніе.

1. Поставивши брусокъ AB подлѣ онаго и замѣтивши противъ верьху колеса точку B. такъ же и D, смѣряешъ по калибру пушки линѣю AB то получишъ діаметеръ его.

2. Смѣряй цыркулемъ линѣю BD по калибру, то получишъ мѣру косяка, а потомъ смѣрявши FE крумцыркулемъ по калибру же узнаешъ толстоту ступицы.

3. Смѣряй цыркулемъ толстоту спицъ GH по калибру же, и такимъ же образомъ мѣру всѣмъ вырубкамъ на спицахъ и на оси легко узнать можешъ.

Задача LXXVI.

§. 681. Какъ по уменьшенному калибру начертить колесо?

Ч. XLIII.
Фиг. 209.

Рѣшеніе.

1. Уменьши калиберъ пушки, и раздѣли его на части.

2. Здѣлай по оному ab=AB, fe=FE, bd=BD gh=GH. и начерти по той мѣрѣ всѣ части противъ натуральной величины колеса то оное начерчено будетъ.

Слѣдствіе I.

§. 682. Мортирные гаубичные и единорожные колеса снимаются и чертятся такъ же.

Слѣдствїе. 2.

§. 683. Такимъ же образомъ снимаются и чертятся ящики и прочая принадлежность.

Примѣчанїе.

§. 684. Естьли хочетъ снимать и чертить по футамъ или по аршинамъ, то должно мѣру снимать футами или аршинами такимъ же образомъ и чертить ихъ поуменьшенному маштабу футовъ или аршиновъ; паблюдая тожъ чтобъ которая нибудь доля натуральнаго фута или аршина; служила къ черченїю вмѣсто фута или аршина.

Задача LXXVII.

Ч. XLIII. Фиг. 202. и 210. *§. 685. Какъ по начерченному уменьшенному чертежу 24 фунтовой пушки по калибру xy, сыскать футъ по которому оная мѣряться можетъ?*

Рѣшенїе.

Здѣлай уголъ какой нибудь LAM, и положи полинѣе AL отъ A до C половину или треть настоящаго фута а по линѣе AM отъ A до D половину или треть настоящаго 24 фунтовой пушки калибра, потомъ полинѣе AM отъ A положи мѣру калибра пушки xy до точки B, а проведши линѣю CD и здѣлавши къ оной изъ точки B параллельную линѣю BE, получишъ (погеометрїи) AE, футъ по которому уменшенная пушка мѣряться можетъ, которой раздѣли на 12 дюймовъ.

Слѣдствїе. I.

Че. XLIII. Фиг. 202. §. 686. Изъ того слѣдуетъ что естьли хочетъ узнать длину пушки A въ футахъ, то смѣряй линѣю qo посысканному футу, и сколько оныхъ вней будетъ, то и настоящая пушка будетъ длину свою столько имѣть настоящихъ футовъ.

Слѣдствїе 2.

§. 687. Такимъ же образомъ, отъ фута и отъ калибра можешъ найтить аршинъ по которомубъ уменьшенная пушка мѣряться могла, почему и то узнаешъ сколько аршинъ и вершкомъ настоящая пушка въ длинѣ своей имѣть будетъ.

Слѣдствїе 3.

§. 688. Для мѣрянїя мортиръ, гаубицъ, единороговъ и лафетовъ ихъ, отъ калибра ищется футъ такимъ же правиломъ.

ГЛАВА XIII.

О *пантонахъ*.

Опредѣленїе 42.

§. 689. Деревянные, мѣдные, жестяные, коженые, или парусинные употребляющїяся мѣсто судовъ пустые ящики, которые будучи поставлены на водѣ не тонутъ, и на коихъ наводятся чрезъ рѣки, озера и болота мосты, чрезъ которые могутъ возиться артиллерїйскїе орудїи, называются пантонами.

Примѣчаїе I.

§. 690. Въ прежнїя времена употреблялись вмѣсто пантоновъ бочки, а когда увидѣли что на оныхъ мосты наводить неспособно, то начали ихъ дѣлать изъ дерева на подобїе лодокъ, но и оные по причинѣ что къ возкѣ тяжелы а притомъ скоро разсыхались и дѣлались на оныхъ щели оставлены; а зачали употреблять жестяные и мѣдные пантоны, которые и донынѣ во многихъ мѣстахъ употребляются.

Примѣчанїе 2.

§. 691. Въ Россїи дѣлывались мосты на плотахъ, и назывались живыми, а когда артиллерїя пришла въ лучшее состоянїе то дѣлывали ихъ жестянные и мѣдные, нынѣ же употребляютъ деревянные решетчетые ящики, которые сверьху отянуты парусиною; а чтобъ сквозь оную вода нетекла то для того та парусина мажется такимъ составомъ которой воду сквозь себя пропустить неможетъ.

Задача LXXVIII.

Ч. XLIV. Фиг. 211. §. 692. *Какъ начертить жестяной или мѣдной пантонъ?*

рѣшенїе.

Здѣлай оной въ верьху по линѣе AB длиною 17 футъ, въ низу по линѣе CD $12\frac{1}{2}$ футъ, вышиною по линеямъ CE DF 26 дюймовъ, и назначь перегородки а сверьху мѣдь какъ на фигурѣ видѣть можно, то оной начерченъ будетъ.

Задача LXXIX.

Ч. XLIV. Фиг. 212. §. 693. *Какъ начертить въ планѣ мѣдной или жестяной пантонъ?*

рѣшенїе.

Начерти параллелограмъ ACDB, длиною CD равенъ длинѣ пантона а шириною AC въ 5 фунтовъ, потомъ внутри онаго здѣлай другой параллелограмъ EFGH чтобъ EG была равна нижней длинѣ пантона, а EF въ $4\frac{1}{2}$ фута, напослѣдокъ назначь внутри онаго перегородки какъ изъ фигуры видно то пантонъ начерченъ будетъ.

Прмѣчанїе I.

Ч. XLIV. Фиг. 213 §. 694. Длина ширина и глубина пантовъ дѣлается разными пропорцїями, для того что оную можно дѣлать такъ какъ кто захочетъ, какъ и здѣсь представляется пантонъ начерченной другимъ образомъ подъ литерою A въ боку, а подъ литерою B въ планѣ.

Примѣчанїе 2.

Ч. XLIV. Фиг. 214. §. 695. Для возки пантоновъ употребляютъ роспуски которые дѣлаются разными образы, изъ коихъ здѣсь къ пантону назначенному въ фиг: 212 подъ литерою A, а предъставленному въ фигурѣ 213 подъ литерою C съ боку видѣть можно.

Зада-

Задача LXXX.

§. 696. Какъ чрезъ рѣку, озеро или болото поставить пантоны и навесть на нихъ мостъ?

Рѣшенїе.

Чер. XLV.
фиг. 215.

Пантоны чрезъ рѣку или озеро наводятся разными образы, изъ которыхъ я два здѣсь покажу.

Установленїе пантоновъ чрезъ рѣку первымъ образомъ.

1. Привяжи на одномъ бѣрегу рѣки къ столбу A веревку, и перетянувъ на другой бѣрегъ помощїю ворота C натяни крѣпко и укрѣпи оную.

2. Отступи отъ A до B разстоянїе равное длинѣ пантона и привязавши у B веревку перетяни оную на другой бѣрегъ, и помощїю ворота D натянувъ привяжи крѣпко.

3. Привяжи къ веревкамъ пантоны такъ какъ видно здѣсь подъ литерами E и чтобъ пантонъ отъ пантона былъ въ разстоянїи около 9 футовъ.

4. Когда въ такомъ разстоянїи пантоны чрезъ всю рѣку поставлены будутъ, то положи на оные переклады D и потомъ по онымъ настели доски G, а когда оные прикрѣпятся то мостъ готовъ будетъ.

Установленїе пантоновъ чрезъ рѣку другимъ образомъ.

1. Протяни одну веревку AB, такъ же какъ выше показано.

2. Привяжи къ оной пантоны въ такомъ же разстоянїи какъ выше предъявлено, наблюдая то чтобъ оные отъ веревки были внизъ по теченю рѣки; а чтобъ ихъ несносило быстротою оной то опусти со оныхъ чрезъ веревку AB въ воду якори, которыхъ веревки здѣсь видны подъ литерою C.

3. Перевяжи между каждыхъ двухъ пантоновъ крестъ на крестъ веревками D, чтобъ оные отъ волненїя несносило вмѣстѣ и неразносило въ рознь.

4. Когда такимъ образомъ чрезъ всю рѣку пантоны наведены будутъ, то сверьхъ оныхъ кладутся перекладины E; а потомъ на оныхъ настилаются доски F и прикрѣпляются.

Задача LXXXI.

Че. XLVI. *§. 697. Какъ здѣлать пяльцы для парусиннаго*
Фиг. 217. *пантона и оболочъ парусиною?*

Рѣшеніе

Здѣлай четвероугольной ящикъ длиною 3 сажени шириною 5 футъ, а глубиною 2 фута 9 дюймовъ, котораго дно и бока ево переплети деревянными брусками на подобіе решетки, какъ здѣсь на фигурѣ съ боку подъ литерою A, а въ планѣ подъ литерою B видно; потомъ обѣй его изготовленною на то парусиною, то пантонъ здѣланъ будетъ.

Примѣчаніе

§. 698. Парусинные пантоны передъ старыми жестяными и медными преимуществуютъ многимъ:

1. Оные гораздо къ возкѣ легчѣ и не употребляются къ нимъ нарошныхъ роспусковъ, а возятся въ фурманахъ.

2. Парусинные пантоны наведенныя на рѣкахъ попричинѣ легкости своей подымаютъ тягости гораздо больше.

3 Цѣной становятся несравненно дешевлѣ.

4. Ежели продерутся, то ихъ починишь способнѣе и скорѣе, нежели мѣдные или жестяные.

Теорема 20.

§. 699. Естьли сыскать вѣсъ воды того тѣла, которое величиною своею пантону равно, и изъ того вычесть вѣсомъ пантона, то остатокъ будетъ тотъ вѣсъ, которой на себѣ оной пантонъ не потонувши поднять можетъ. Че. XLVI.

Фиг. 128.

Доказательство.

Естьли мы предъставимъ себѣ вмѣсто пантона ABCD равное ему водяное тѣло abcd, тототчасъ увидимъ, что оное попричинѣ свойства воды поверьхностію своею будетъ равняться съ поверхностію прочей воды; почему и всякое тѣло такой величины какъ ABCD имѣвшее равное съ водою тягость будетъ поверхностію своею съ ей равно а не утонетъ: слѣдовательно вода поднимаетъ на себѣ такое тѣло кое вѣсомъ и величиною равно тому количеству воды, которое самое то тѣло въ водѣ занимаетъ; и потому естьли понтонъ будетъ легче нежели то количество воды которое ему самому равно, то разность между вѣсомъ воды находящейся въ равномъ ему водяномъ тѣлѣ и имъ самимъ, будетъ то количество которое онъ на себѣ не потонувши поднять можетъ.

Примѣчаніе.

§. 700. Вышеписанная теорема надлежитъ до гидростатики, для чего оную здѣсь яснѣе и доказать неможно, потому что прежде должно будетъ истолковать о равновесіи жидкихъ и твердыхъ тѣлъ, такъ же и отомъ сколько твердыя тѣла въ жидкихъ отъ своей тягости теряютъ, да и всѣ бы основанія гидраулики должно было внесть сюда, а оное бы учинило какъ учащемуся великой трудъ, такъ и въ сочиненіи моемъ заняло много мѣста; вышеписаннуюжъ теорему положилъ я только для того, чтобъ сколько можно дать знать какое количество вѣсу всякой пантонъ на себѣ поднять можетъ, и чтобъ слѣдующую задачу разумѣть было можно; желающіежъ о свойствѣ жидкихъ и твердыхъ тѣлъ обстоятельно знать могутъ видѣть въ тѣхъ авторахъ, которые отомъ особливо писали, а особливо въ сочиненіяхъ Господина Бѣлидора.

Задача LXXXII.

§. 701. ***Какъ узнать какую тягость, пантонъ* ABCD *на себѣ поднять можетъ?*** Че. XLVI· фиг. 218.

Рѣшеніе.

Сыщи (по геометріи) толщину пантона въ кубическихъ футахъ, и понеже по опыту извѣстно что кубической футъ воды около 70 фунтовъ вѣситъ, то умножъ толщину пантона чрезъ то, произвѣденіе будетъ вѣсъ воды въ такомъ тѣлѣ которое оному пантону

тону равно, естьлижЪ изЪ онаго вычтешЪ вѢсомЪ самаго пантона, то получишЪ фунты сколько пантонЪ насебѢ неутопая поднять можетЪ.

СлѢдствïе.

§. 702. Помощïю вышеписанной задачи легко сыскать можешЪ сколько вѢсу всѢ пантоны поставленные чрезЪ рѢку насебѢ поднять могутЪ, которое дѢлается такЪ: прежде сыщи толщину во всѢхЪ пантонахЪ и ту умножЪ 70 фунтами, то будетЪ вѢсЪ вЪ такомЪ водяномЪ тѢлѢ которое всѢмЪ пантонамЪ, равно; естьли же изЪ произведенïя вычтешЪ вѢсомЪ самихЪ пантоновЪ, такЪ же перекладинЪ и досокЪ которые на пантонахЪ для дѢланïя моста кладутся, то остатокЪ будетЪ тотЪ вѢсЪ сколько тягости мостЪ наведенной на пантонахЪ поднять можетЪ.

ГЛАВА XIV.

О минахЪ и о заряжанïи оныхЪ.

ОпредѢленïе 43.

§. 703. Подземные ходы или подкопы которые дѢлаются для того, чтобЪ зажегши насыпанной вЪ нихЪ порохЪ взорвать находящуюся сверьхЪ оныхЪ землю, называются большïе минами, а малые фугасами.

ПримѢчанïе I.

§. 704. Начало подкоповЪ весьма древнѢе потому что Римляня вЪ началѢ своего поселенïя вЪ Италïи оные употребляли; а дѢлались оные для учиненïя вЪ стѢнахЪ проходу отЪ осаждающихЪ такимЪ образомЪ: осаждающïе подкапывали подЪ тѢмЪ мѢстомЪ гдѢ надобно было здѢлать проломЪ землю, и подпирали оную подпорами, а когда то здѢлано было то зажигали тѢ подпоры и сами выходили вонЪ, по згоренïи коихЪ земля отЪ тягости своей принуждена была обрушится и здѢлать вЪ стѢнѢ или валу пустое мѢсто, гдѢ можно было проходить осаждающимЪ; по изобрѢтенïи же пороха зачали дѢлать подкопы начиняя ихъ порохомъ, а зажигая оные взрывали тѣмъ всю землю которая надъ ними находилась и дѣлали себѣ въ стѣнахъ и валахъ свободной проходъ.

Примѣчаніе 2.

§. 705. Хотя у насъ въ Россіи до артиллерїйстовъ дѣланіе минъ и непринадлежитъ, но понеже подорваніе земли происходитъ отъ дѣйствія пороху, то для того я въ моемъ сочиненіи дѣланіе оныхъ (хотя коротко) показать принужденнымъ себя нашолъ.

Примѣчаніе 3.

§. 706. Понеже порохъ (§. 27.) силою своею (естьли ему не будетъ препятствія) разспространяется во всѣ стороны равно, а въ случаѣ препятствія всегда дѣйствуетъ въ ту сторону гдѣ онъ меньше находитъ сопротивленія, то естьли мы положимъ поверьхность земли CD мѣсто гдѣ порохъ полагается внутри земли и зажигается A, то онъ по причинѣ что будетъ имѣть препятствіе съ стороны K отъ всего глобуса земли, а отъ сторонъ I и L такъ же отъ большаго количества земли нежели отъ той которая находится по линѣе AB, принужденъ будетъ всю силу свою употребить противъ точки B и ближнихъ къ ней точекъ C и D, и такъ часть земли CAD вырвать вонъ простираясь отъ точки B во всѣ стороны не больше линѣи AB (какъ то изъ опытовъ извѣстно) и отъ того линѣи CB и BD всегда будутъ равны оной линѣе AB. Че. XLVI. Фиг. 219.

Опрдѣленіе 44.

§. 707. То мѣсто гдѣ въ землѣ кладется порохъ называется каморою, а проходы ко онымъ каморамъ называются (галеріами) подземными ходами.

Опредѣленіе 45.

§. 708. Линѣя AB, которая есть ближайшѣе разстояніе отъ каморы до поверьхности земли, называется линѣею слабѣйшаго сопротивленія. Че. XLVI. фиг. 219.

Задача LXXXIII.

§. 709. *Сколько для взорванія одной кубичной сажени земли; или каменнаго строенія потребно пороху?*

Рѣшеніе.

Понеже авторы писавшіе о сей матеріи несогласны, то я выписавъ изъ ихъ книгъ мнѣнія здѣсь покажу.

По мнѣнію Господина Вобона.

Къ взорванію простой земли кубической сажени отъ 15 до 18, къ взорванію каменныхъ строеній отъ 20 до 25 фунтовъ.

По мнѣнію Господина Сенъ Реми.

Къ взорванію крѣпкаго песку 11 фунтовъ къ взорванію глины 15 фунтовъ, для взорваніяжъ каменнаго строенія 20 фунтовъ.

По мнѣнію Господина Белидора.

Къ взорванію одинарной земли 16 фунтовъ.

Примѣчаніе 1.

§. 710. Изъ вышеписанныхъ пропорціи можно употребить всякую, а по мнѣнію моему лучше держаться пропорціи Господина Белидора, потому что онъ пробы и вычисленіи свои дѣлалъ съ большимъ знаніемъ предъ прочими.

Примѣчаніе 2.

Че. XLVI. §. 711. Какой фигуры отъ взорванія мины дѣлается
Фиг. 219. пустота земли, въ томъ писатели несогласны, ибо нѣко-
торые вѣрили что будто оная бываетъ конусомъ, у кото-
раго высота линѣя AB слабѣйшаго сопротивленія прибавив-
Че. XLVI. ши къ тому половину ширины каморы а діаметеръ основанія
Фиг. 220. линѣя CD, которая вдвое противъ линѣи AB; иные на-
противъ того (между которыми Вобанъ и Сенъ Реми)
думаютъ что оная пустота бываетъ отрѣзнымъ конусомъ
ECDF у котораго высота линѣя AB слабѣйшаго сопротив-
Че. XLVI. ленія, верьхней діаметеръ EC вдвое противъ оной линѣи,
Фиг. 221. а ниж-

а нижней равенъ съ нею, Господинъ Белидоръ примѣтилъ что оная пустота бываетъ наподобїе котла, почему онъ и заключилъ что то произойдетъ параболоидъ DCE укотораго порохъ лежать будетъ въ точкѣ зажиганїя A.

Примѣчанїе 3.

§. 712. Я разсматривая взорванные мины примѣтилъ что оная пустота ни отсѣченной нипростой конусъ а подлинно фигуру свою наподобїе котла имѣетъ, и для того легко согласуюсь съ Господиномъ Белидоромъ что оная есть параболоидъ-

Задача LXXXIV.

§. 713. *Какъ сыскать многоль взорвано будетъ кубическихъ саженъ земли такою миною укоторой дана линѣя слабѣйшаго сопротивленїя въ саженяхъ?*

Рѣшенїе.

Понеже (§. 711.) оной фигурѣ пустоты земли мнѣнїя у писателей несогласны, то я покажу вычислѣнїя дѣлать по мнѣнїю каждаго особо.

Вычисленїе по конусу.

Умножъ линѣю слабѣйшаго сопротивленїя AB двумя то получишъ дїаметеръ основанїя CD, потомъ сыщи площадь CEDF, и ту площадь помножъ на $\frac{1}{3}$ линѣи BI, (которая найдется естьли линѣя слабѣйшаго сопротивленїя сложится споловиною ширины каморы) то произведенїе будетъ (по геометрїи) кубическїе сажени взорванной земли. Че. XLVI. фиг. 219.

Вычислѣнїе по отрезному конусу.

Продолжи бока его DE и CF доколѣ разсѣкутся въ G, и понеже EC= 2 DF будетъ AB=AG; то здѣлавши умножъ линѣю слабѣйшаго супротивленїя чрезъ 2 получишъ линѣю EC, потомъ сыскавши площадь круга по дїаметру EC умножъ чрезъ $\frac{1}{3}$ BG то выдетъ толщина конуса ECG; послѣ того сыщи такимъ же образомъ толщину конуса DFG, Че. XLVI. фиг. 220.

и оную вычти изЪ сысканной толщины конуса ECG, остатокЪ будетЪ толщина отрѣзнаго конуса ECDF или кубичные сажени взорванной земли.

Вычисленїе по параболлоиду.

Че. XLVI. Фиг. 221. 1 Умножа линѣю слабѣйшаго супротивленїя AB чрезЪ 2. получишЪ поперешникЪ параболы DC, котораго половину BD умножЪ квадратно и потомЪ чрезЪ 2, а изЪ произведенїя извлеки радиксЪ квадрата то получишЪ (по геометрїи) линѣю AD которая (§. 538.) равна линѣе BE; послѣ того изЪ линѣи BE вычти линѣю AB и остатокЪ раздѣли пополамЪ, частное число выдетЪ линѣя AF, которую сложа сЪ AB получишЪ BF ось параболы.

2. Сыщи площадь круга по дїаметру DC, и оную умножЪ чрезЪ половину линѣи BF, то (§. 564.) получишЪ толщину параболоида или кубическія сажени пустоты взорванной земли.

Задача LXXXV.

§ 714 *Данною линѣею слабѣйшаго сопротивленїя, сыскать многоли должно положить пороху, чтобЪ онЪ могЪ поднять землю находящуюся сверьху каморы?*

Рѣшенїе.

Сыщи (по прошедшей задаче) поданной линѣе слабѣйшаго сопротивленїя число кубическихЪ саженЪ вЪ пустотѣ земли, и умножЪ оное чрезЪ 16 (ибо я полагаю на каждую кубическую сажень земли 16 фунтовЪ пороху) происходимое будетЪ число фунтовЪ пороха, сколько вЪ взорванїю земли, поданной линѣе слабѣйшаго сопротивленїя потребно.

ПримѣчанїеI.

§. 715 При сысканїи сколько для взорванїя земли потребно пороху должно примѣчать; что естьли должно онымЪ взрывать кубическихЪ саженЪ много, то надобно изЪ сысканнаго числа пороху нѣсколько убавить; потому что порохъ соединенною силою дѣйствуетъ сильнѣе, ибо два фунта всыпанные въ одномъ мѣстѣ здѣлаютъ дѣйствіе, и земли поднимутъ гораздо больше, нежели тѣже два фунта всыпанные въ разныхъ мѣстахъ.

Примѣчаніе 2.

Чер. XLVI. фиг. 221.

§. 716. Господинъ Белидоръ не безъ основанія думаетъ что въ минахъ не на одну тягость земли смотрѣть должно, но и на крѣпость оной, потому что легче землю поднять нежели соединеніе частицъ оной разорвать можно; которое соединеніе представляетъ онъ чрезъ площадь круга DKCG; для чего и совѣтуетъ. Въ равномъ качествѣ, земли заложить разные каморы у которыхъ бы у всѣхъ была линѣя слабѣйшаго сопротивленія равная (напримѣръ по 8 футовъ); зарядышъ пороха въ оные каморы должно положить разные; когдаже то здѣлается и земля взорвана будетъ, осмотрѣть отъ котораго заряду находящаяся надъ каморою земля отъ прочей отдѣлится, и здѣлается на поверхности оной совершенной кругъ (напримѣръ отъ 50 фунтовъ) то то количество пороха довольно имѣетъ силы для разорванія соединенія земли въ такой минѣ, у которой линѣя слабѣйшаго супротивленія 8 м футъ, потомъ должно заложить другіе каморы по тойже линѣе слабѣйшаго сопротивленія 8 ми футъ, и зарядить ихъ гораздо большимъ количествомъ пороха чтобъ можно было землю довольно поднять къ верьху, и примѣтивши отъ котораго заряда дѣйствіе здѣлается лучше и земля совершенно поднята будетъ (напримѣръ отъ 70 фунтовъ) то тотъ зарядъ потребенъ для разорванія крѣпости и совершеннаго поднятія земли, въ такихъ каморахъ у которыхъ линѣя слабѣйшаго сопротивленія по 8 футовъ и такъ мы получимъ для каморъ у коихъ линѣи слабѣйшаго сопротивленія, по 8 футовъ къ разорванію крѣпости земли потребной зарядъ 50 фунтовъ пороху; а къ разорванію крѣпости и совершенному поднятію оной (чтобъ прямая пустота здѣлалась) 70. фунтовъ. Естьли же 50 изъ 70 вычтемъ то останется 20. фунтовъ пороху для одного поднятія земли. Ежели же оные пробы здѣланы будутъ въ разныхъ качествахъ земли что можно узнать, сколько въ какомъ качествѣ земли для линѣи слабѣйшаго сопротивленіи 8 футъ потребно пороху къ разорванію крѣпости оной, и сколько для поднятія ее, а какимъ образомъ при другихъ линѣяхъ слабѣйшаго сопротивленія настоящей зарядъ, какъ для разорванія крѣпости земли, такъ и для поднятія оной сыскивать показываетъ Господинъ Белидоръ, что въ слѣдующей задачѣ видно будетъ.

Задача LXXXVI.

Ч. XLVI. Фиг. 221. и. 222.

§. 717. Естьли по опытамъ найдется что при линѣе слабѣйшаго сопротивленія 8 футъ, потребно для разорванія крѣпости земли пороху на примѣръ 50 фунтовъ, а для разорванія и поднятія оной 70 фунтовъ (и слѣдовательно для одного поднятія 20 фунтовъ) то какъ сыскать многоль подлежитъ положить пороху для взорванія такой мины у которой линѣя слобѣйшаго сопротивленія 15 футовъ?

Рѣшеніе.

Мы положимъ двѣ пустоты земли перьвую DRCF, у которой линѣя слабѣйшаго сопротивленія AB 8 футъ; другую IKLP у которой линѣя слабѣишаго сопротивленія OQ 15 футъ; а понеже обѣ оные пустоты другъ другу подобны будутъ (по геометріи) толщина одной къ толщинѣ другой содержится какъ $\overline{DC}^3 : \overline{IL}^3$, или $\overline{AB}^3 = \frac{1}{8}\overline{DC}^3 : \overline{QO}^3 = \frac{1}{8}\overline{IL}^3$; и потому тягость первой земли, къ тягости другой будетъ содержаться какъ $\overline{AB}^3$ къ $\overline{QO}^3$; а понеже площадь цыркуля DRCG къ площади другаго цыркуля IKLM будетъ содержаться такъ какъ $\overline{DC}^2$, къ $\overline{IL}^2$ или какъ $\overline{AB}^2 = \frac{1}{4}\overline{DC}^2 : \overline{QO}^2 = \frac{1}{4}\overline{IL}^2$ и потому и крѣпость земли въ перьвой минѣ въ крѣпости земли второй мины будетъ содержаться какъ $\overline{AB}^2 : \overline{QO}^2$; то для того пошли тройнымъ правиломъ такъ: кубъ линѣи AB (512.) даетъ мнѣ 20 фунтовъ пороху, что дастъ кубъ линѣи QO (3375): происходимое 132. фунта будетъ число фунтовъ пороху, для поднятїя земли въ пустотѣ IKLP; потомъ пошли потройному привилу такъ квадратъ линѣи AB (64) даетъ мнѣ 50 фунтовъ пороху, что дастъ квадратъ линѣй QO (225.) происходимое 175 фунтовъ будетъ число фунтовъ пороху, потребное къ разорванїю соединенїя земли въ пустотѣ IKLP; оное здѣлавши 132 и 175 сложи то будетъ 307 фунтовъ пороху, которое потребно для разорванїя крѣпости и поднятїя земли въ такой минѣ, у которой линея слабѣйшаго сопротивленїя 15 футъ.

Примѣчанїе I.

§. 718. Вышеписаннымъ же образомъ, можно по мнѣнїю Господина Белидора сыскивать количество пороха къ зарядамъ разныхъ минъ (недумая о фигурѣ пустоты земли конусъ ли оной или параболоидъ) которое кажется сходствуетъ съ прочими разумными дѣлами сего мужа, а дабы совершенно оному увѣриться, то лучше здѣлать пробы.

Примѣчанїе 2.

§. 719 Порохъ обыкновенно при заряжанїи каморъ всыпается въ ящикъ кубической фигуры, и опускается ниже горизонта подъземнаго хода, а чтобъ онъ отъ земли неотсырѣлъ, то сверьху покрывается досками, а отъ сторонъ и съ низу окладывается мѣшками и соломою.

Задача LXXXVII.

§. 720. Какъ сыскать бокъ кубуса такой каморы, въ которуюбъ входило пороху 50 фунтовъ? Че. XLVII.

Рѣшенїе.

Возьми съ маштаба (§. 117.) цилиндрическаго пороху 50. фунтовъ, и здѣлай равнобочной цилиндеръ ABDC, въ которомъ и пороху вмѣстится 50 фунтовъ, естьлижъ сыщешъ площадь основанїя въ кругѣ AEBF, и умножишъ высоту BD то получишъ толщину онаго цилиндра, а поизвлеченїи изъ онаго числа кубическаго радикса найдешъ бокъ кубической каморы GH въ которую пороху войдетъ 50 фунтовъ; которой долженъ положенъ быть въ такихъ же частяхъ, по коимъ мѣрялись линѣи AB и BD.

Слѣдствїе.

§. 721. Такимъ же образомъ сыщутся бока кубическихъ каморъ, и для прочихъ зарядовъ.

Примѣчанїе I.

§. 722. Когда бокъ каморы сыщешъ, то должно яму капать нѣсколько ширѣ и подлиннѣе, чтобъ осталось мѣсто гдѣ доски съ сторонъ положить такъ же мѣшками и соломою обложить.

Примѣчанїе 2.

§. 723. Въ кубической футовой ямѣ, уложится пороху немного поменьше 80 фунтовъ.

Задача LXXXVIII.

§. 724. *Естьли надобно взорвать валъ (котораго планъ* ABCD *а профиль* ABEF*) такъ, чтобъ взорванная земля летѣла къ верьху, то какъ сыскать мѣсто гдѣ быть пороховой каморѣ?*

Рѣшенїе.

Понеже (§. 27.) порохъ дѣйствуетъ противъ той стороны гдѣ чувствуетъ меньше сопротивленїя, то должно камору X заложить такъ чтобъ линѣя XY была меньше линѣй XT. XR. XZ. XV почему порохъ всю силу употребить противъ линѣи FE, и взброситъ землю къ верьху.

Задача LXXXIX.

Че. XLVII. §. 725. *Какъ сыскать мѣсто каморы въ валу,*
Фиг. 225. *котораго планъ* ABCD *а профиль* ABEF, *чтобъ у*

онаго вала взорвана была сторона AB и вся взорванная земля упала на ту сторону?

Рѣшенïе.

Расположи камору X такъ, чтобъ линѣя xy была меньше линѣи XR, XV, XZ, XT: то сила пороховая ударится въ сторону AB и всю землю броситъ въ ту сторону.

Примѣчанïе.

§. 726. Вышеписаннымъ образомъ взрываются валы крѣпостей, чтобъ взорванная земля засыпала находящейся подлѣ линѣи AB ровъ.

Опредѣленïе 46.

§. 727. Сшитая на подобïе трубки и насыпанная внутри порохомъ холстина, которая однимъ концомъ прикрѣпляется къ каморѣ, а другимъ ведется по всѣмъ подземнымъ ходамъ изъ каморъ, до мѣста гдѣ должно подкопъ зажигать, называется (сосисомъ) кишкою.

Примѣчанïе 1.

§. 728. Кишка длиною своею дѣлается такъ велика каковъ длиненъ подземной ходъ къ каморѣ; а толстотою въ дïаметрѣ около дюйма; всыпается же въ оную порохъ воронкою.

Примѣчанïе 2.

§. 729. Кишка отъ самой каморы по всемъ подземнымъ ходамъ кладется въ деревянномъ жолобѣ, которой сверьху (чтобъ кишка отъ насыпанной земли и каменьевъ повреждена быть немогла) покрывается доскою.

Задача LXXXX.

§. 730. Какъ дѣлаются къ каморѣ подземные ходы? Ч. XLVIII. Фиг. 226.

Рѣшенïе.

Оные ходы дѣлаются вышиною таковы чтобъ человѣку пройтить можно было (то есть отъ 6 до 7 футовъ), шириною такъ чтобъ двумъ человѣкамъ разойтиться можно (то есть около 4 футъ), и огараживаются сверьху и сторонъ досками чтобъ земля не сыпалась, какъ то видно на фигурѣ профиль подъ литерою А, а планъ подъ литерою В; гдѣ литера С значитъ доски, а литера D показываетъ бруски, которыми боковые доски прикрѣпляются и на коихъ верьхнiе лежатъ.

Примѣчанiе 1.

§. 731. Естьли надобно великую часть земли взорвать, то закладываются по 2 по 3 и 4. каморы и ко всякой каморѣ дѣлается ходъ, наблюдая только чтобъ тѣ ходы между собой имѣли сообщенiе и сходились бы въ одно мѣсто.

Примѣчанiе 2.

Че. XLVII. Фиг. 227. §. 732. Естьли въ подкопѣ одна камора, то онъ называется одинакимъ; а будѣ въ ономъ двѣ, то называется двойнымъ а въ случаѣ томъ когда онъ три каморы имѣетъ называется тройнымъ, и во обще сказать можно что подкопы называются отъ числа каморъ, которые во оныхъ бываютъ, какъ видно на фигурѣ, гдѣ одинакой подкопъ назначенъ литерою А, двойной В тройной С четверной D а у всѣхъ оныхъ подъкоповъ каморы подъ литерою X.

Примѣчанiе 3.

§. 733. Подкопы можно дѣлать разными образы, а наблюдать только то, чтобъ ко всякой каморѣ ходъ былъ отъ выходу изъ подкопа колѣномъ; потому что естьли онъ будетъ, съ выходомъ въ прямой линѣе, то сила пороховая, ударится прямо, ипойдетъ по подземному ходу (хотя онъ и заваленъ будетъ) къ выходу изъ онаго, а желаемаго дѣйства противъ той земли которую взорвать должно не здѣлаетъ.

Задача LXXXXI.

§. 734. Какъ зарядить подкопъ?

Рѣшенiе.

Ч. XLVIII. Фиг. 228. и 230. Въ выкопанныхъ каморахъ (которымъ должно быть ниже горизонта подземныхъ ходовъ 1 или 1 фута) огороди бока досками и положи на низъ и съ сторонъ соломы и мѣшковъ; потомъ насыпь на нижнiе мѣшки пороху, а покрывши каморы A досками и соломой отъ всякой каморы до выходу положи деревянные жолобы B въ которые вложи насыпанную порохомъ кишку D и оную однимъ концомъ F прикрѣпи въ каморѣ гвоздемъ, чтобъ изъ ней невыдернулась, а другимъ концомъ проведи до выходу изъ подкопа или до мѣста гдѣ кишку зажигать надобно, а когда то здѣлано, то подкопъ заряженъ будетъ.

Примѣчанiе.

§. 735. При положенiи кишки надобно примѣчать чтобъ оная вездѣ была толщины равной, такъ же бы и ко всѣмъ каморамъ длиною своею отъ мѣста, гдѣ оную запалять надобно, была равна: потому что естьли къ одной каморѣ будетъ она короче, а къ другой долѣе, то порохъ въ одной каморѣ скорѣе другой загорѣться можетъ, отъ чего и подкопъ не въ одно время взорвется а потому что ходы ковсѣмъ каморамъ равны не бываютъ то для того нарочно жолобы, въ коихъ кишка влагается, по короткимъ ходамъ кладутся излучиною ABC, какъ то изъ фигуры видѣть можно; отъ чего длина кишокъ отъ мѣста запаленiя ихъ до каморъ будетъ равная, порохъ загорится въ одно время и желаемое взорванiе земли послѣдовать можетъ. Ч. XLVIII. фиг. 227.

Задача LXXXXII.

§. 736. *Какъ закрѣпить подкопъ?*

Ч. XLVIII. фиг. 230.

Рѣшенiе.

Когда подкопъ зарядится, то должно его крѣпко заколотить: а запирается оной по концамъ сплоченными досками, и всѣ пустыя въ немъ мѣста закладываются большими и мѣлкими каменьями; а между ими набивается навозомъ или землею (которой служитъ тутъ вмѣсто извести) и оные камни такъ же и земля уколачиваются большими молотами; длинажъ всего подземнаго ходу до самой каморы по перегъ во многихъ мѣстахъ перегораживается толстыми досками и брусьями крестъ на крестъ, какъ то видно въ профилѣ на фиг: 230, а въ планѣ на фигурѣ 227. А наблюдается особливо то, чтобъ всѣ переломы, а особливо перьвой, весьма крѣпко досками укрѣплены, и тѣ доски толстыми брусьями подперты а пустыя мѣста камнями, навозомъ или землею плотно наполнены были.

Задача LXXXXIII.

§. 737. Какъ зажитать подколъ?

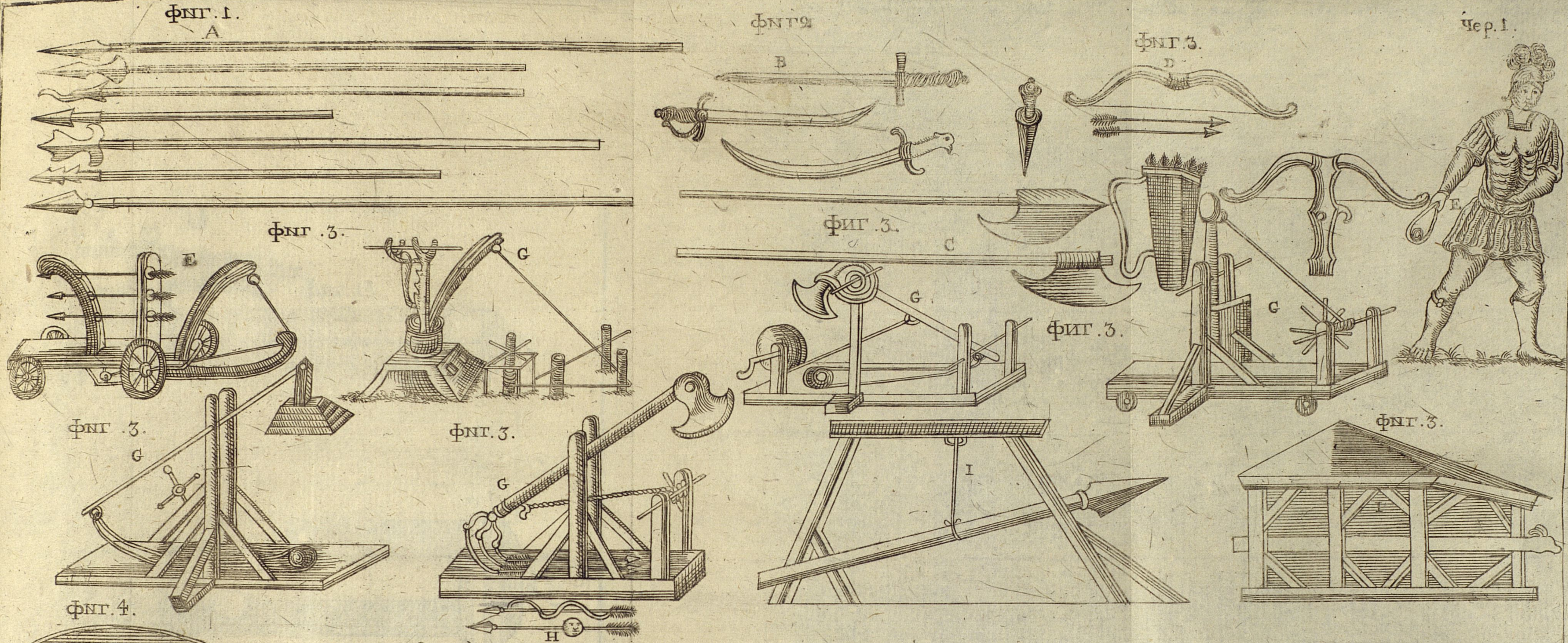
Рѣшеніе.

Когда подкопъ наряженъ и забитъ, то въ томъ мѣстѣ, гдѣ оной надобно зажигать, на концѣ пороховой кишки становится палительная свѣчка, (которая бываетъ такъ длина, чтобъ зажегшей оную могъ до того времени, доколѣ порохъ въ кишкѣ загорится подалѣе отбѣжать, чтобъ ему взорванною землею и каменьями вреда не причинило), а въ кругъ той свѣчки обмазывается глиною, съ сторонъ же укрывается, чтобъ прежде до горѣнія оной въ пороховой кишкѣ отъ искръ порохъ не могъ загорѣться; и та свѣчка зажигается, а зажегшей оную отбѣгаетъ, когдаже оная догоритъ до пороху находящагося въ кишкѣ, то онъ загорѣвшись дойдетъ до пороховыхъ каморъ, отъ чего и лежащей въ нихъ порохъ загорится, и силою своею подкопъ подорветъ.

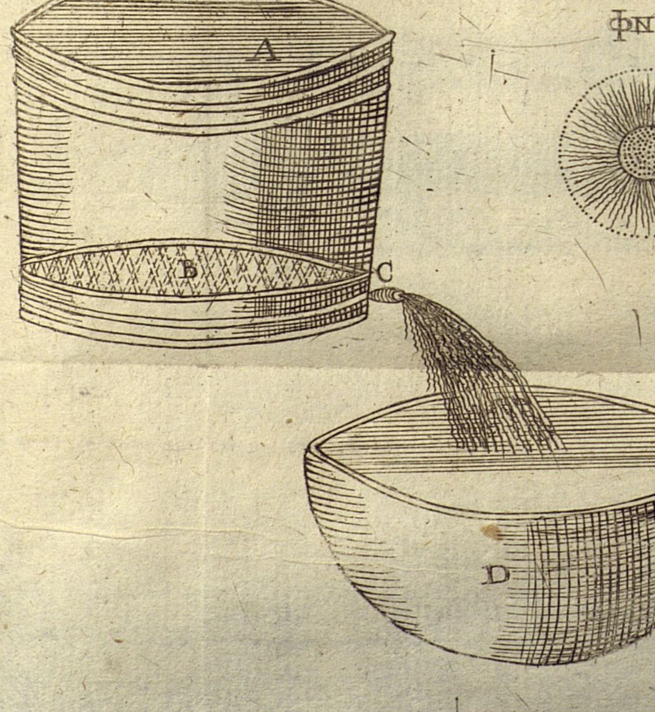
Примѣчаніе.

§. 738. Я здѣсь не говорилъ, на какія мѣста укрѣпленія ведутся подкопы, ни о томъ, какъ дѣлающіе оные минеры отъ непріятеля защищаются съ батарей осаждающихъ, ни такъ же одѣланіи оныхъ батарей и мортирныхъ кесселей, чтобъ не здѣлать весьма пространымъ моего сочиненія, по тому что оныя дѣйствія, по мнѣнію моему, единственно принадлежатъ до фортификаціонной науки.

КОНЕЦЪ.

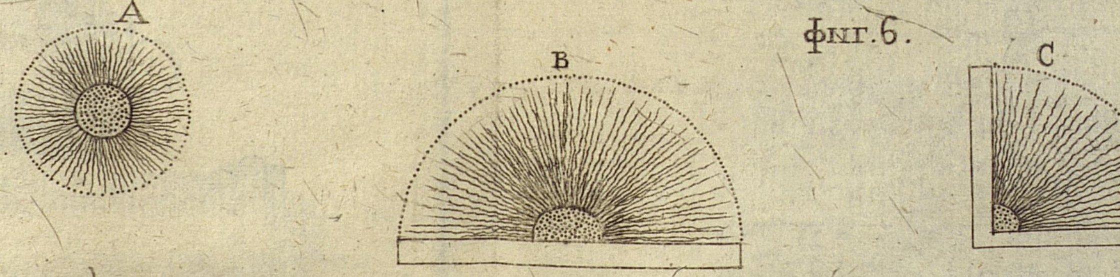

Фиг. 1.
A
Фиг 2
B
Фиг. 3.
D
Чер. 1.
E
Фиг. 3.
E
G
Фиг. 3.
C
G
Фиг. 3.
G
Фиг. 3.
G
Фиг. 3.
G
I
H
Фиг. 3.
I

Фиг. 4.

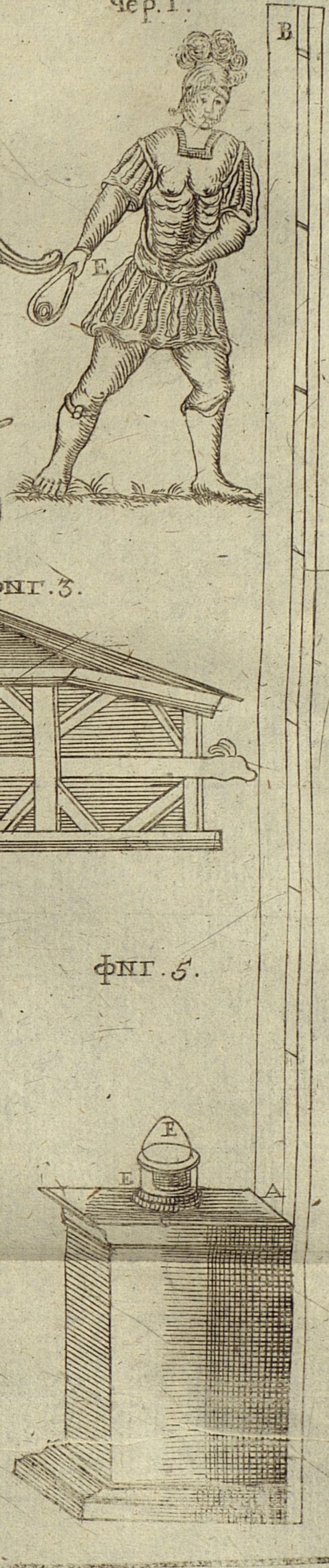


Фиг. 6.

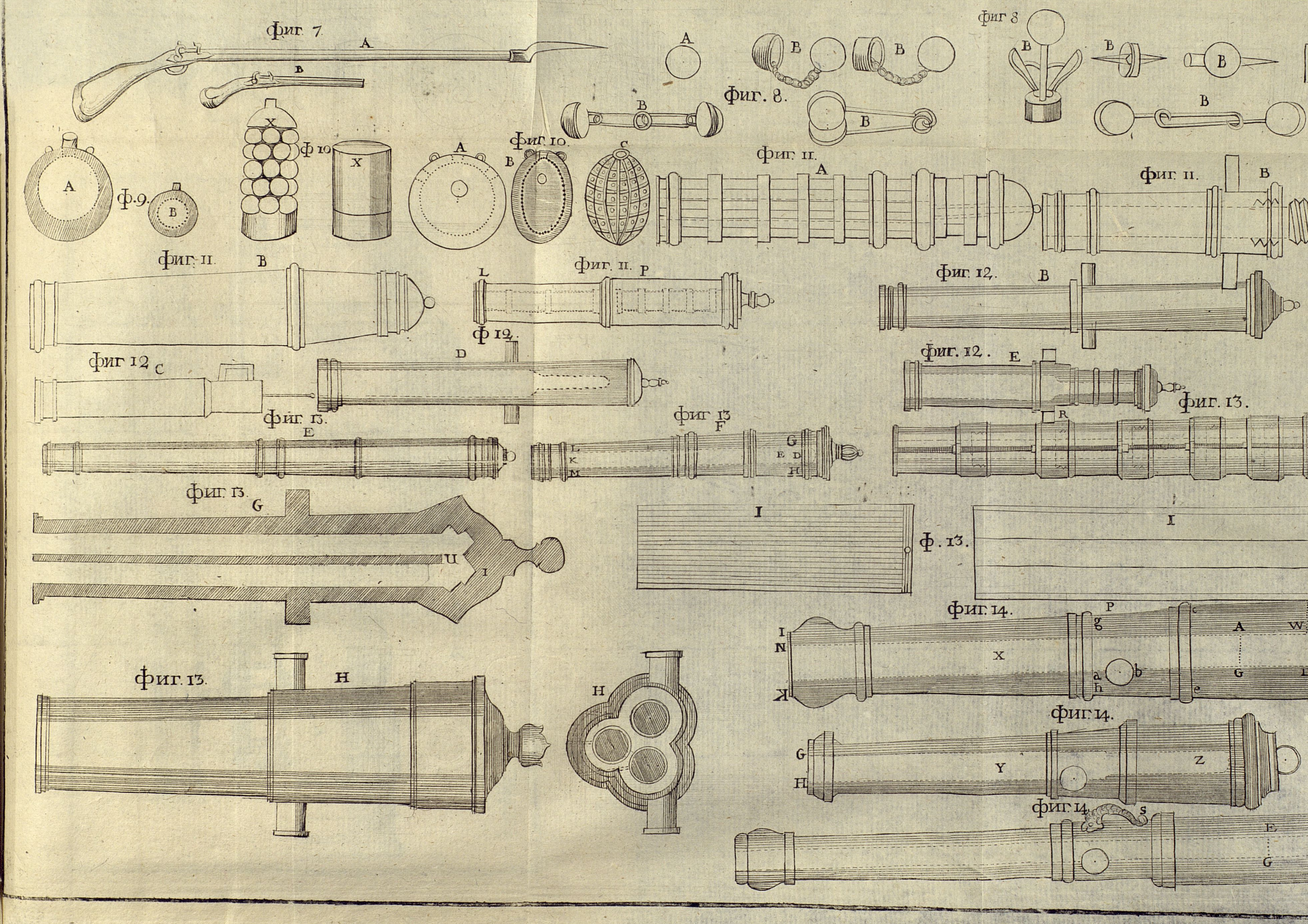
Фиг. 6.



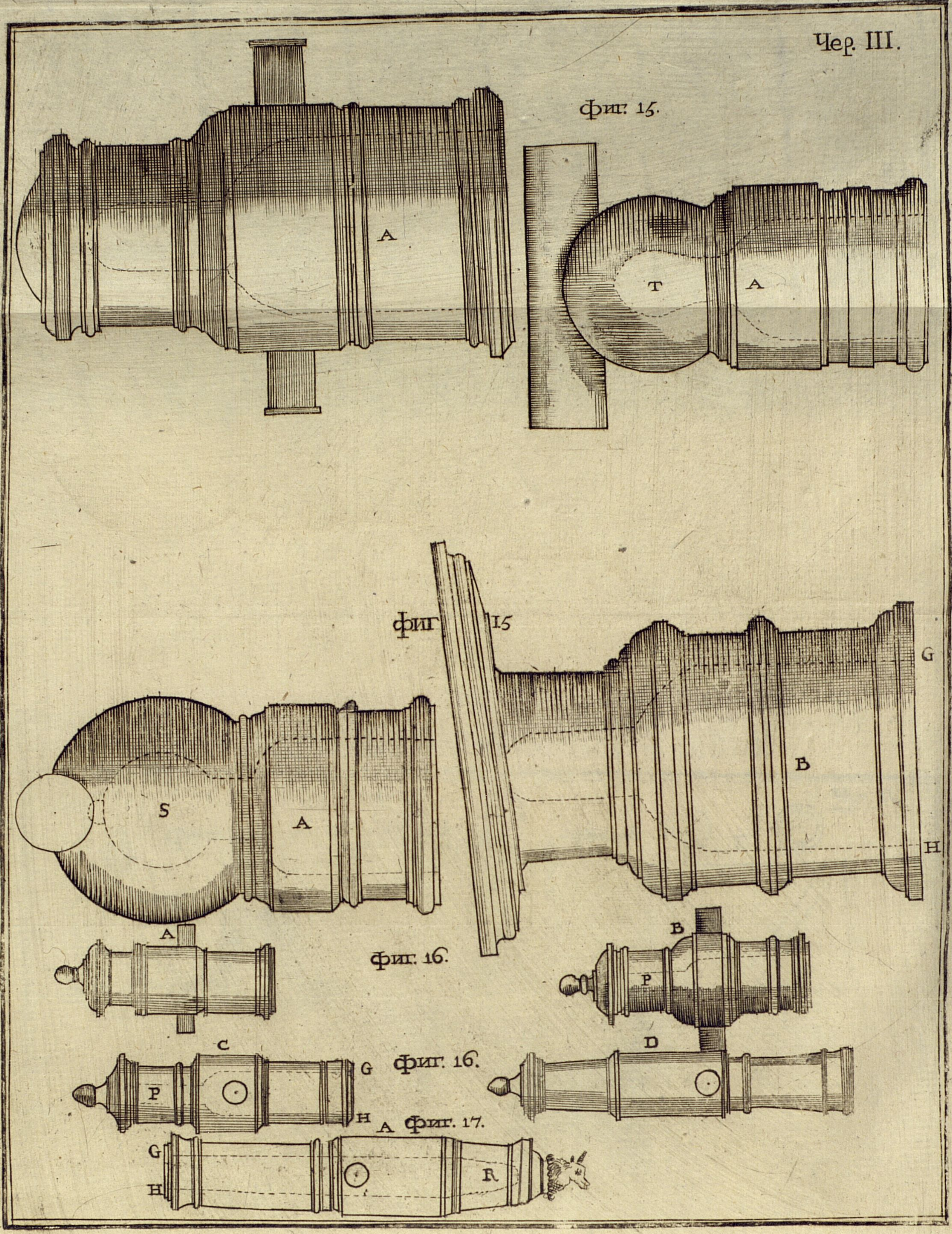
Фиг. 5.



Чер. II.

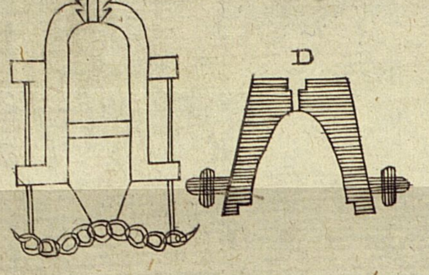

фиг. 7
A
B
A
B
B
фиг. 8
B
B
фиг 8
B
B
B
B
B
A
X
ф 10
X
ф.9.
B
A
фиг. 10
B
C
фиг. 11.
A
фиг. 11.
B
фиг. 11.
B
L
фиг. 11.
P
фиг. 12.
B
ф 12.
D
фиг 12
C
фиг. 12.
E
R
фиг. 13.
фиг. 13.
E
фиг 13
F
L
K
M
G
E
D
H
фиг. 13.
G
U
I
I
ф. 13.
I
фиг. 14.
P
g
I
N
K
X
a
h
b
c
e
A
W
B
G
D
фиг. 13.
H
H
фиг. 14.
G
H
Y
Z
фиг. 14.
S
E
F
G
H

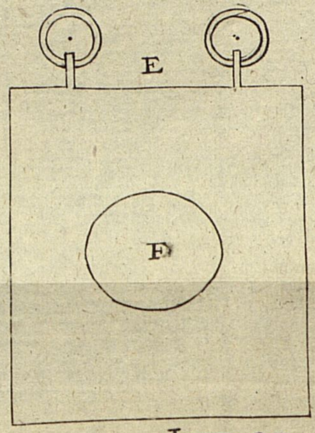
Чер. III.


Фиг. 15.
A
T
A
фиг 15
S
A
B
G
H
A
Фиг. 16.
B
P
C
G
Фиг. 16.
D
P
H
A Фиг. 17.
G
H
R

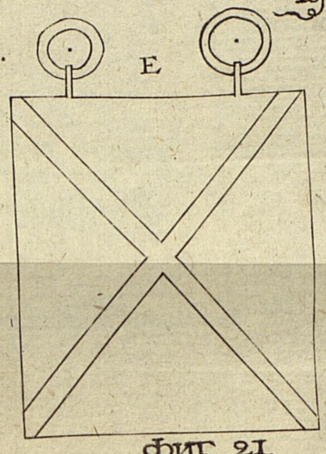
Чер: IV.

фиг. 18.

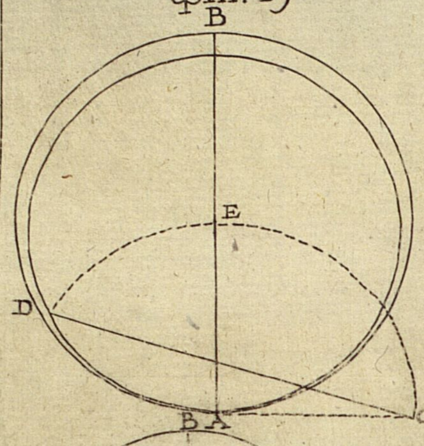




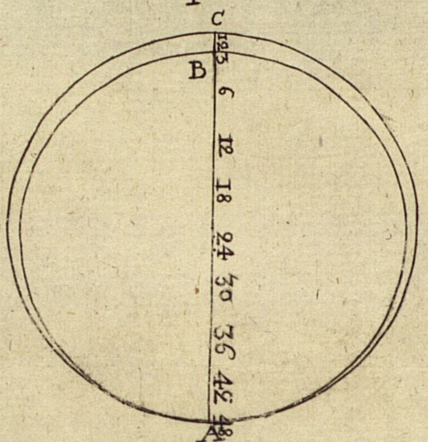
фиг. 18.



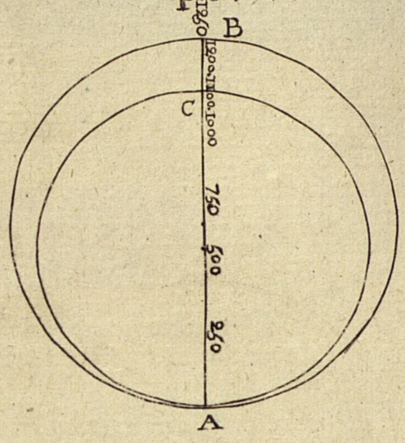
фиг. 19



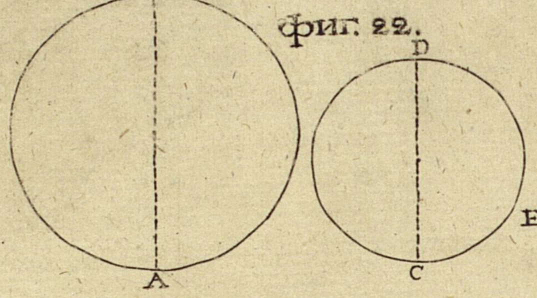
фиг. 20.


C
B
12 3
6
12
18
24
30
36
42
48
A

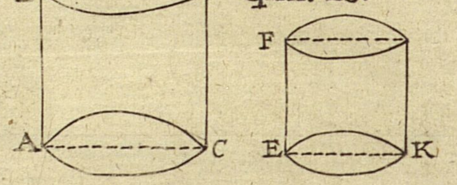
фиг. 21.


1280
B
1200.1100.1000
C
750
500
250
A

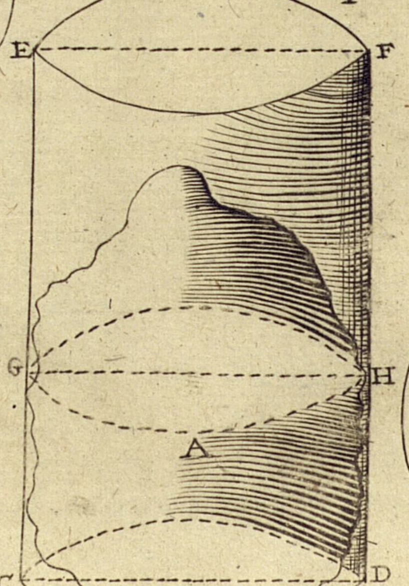
фиг. 22.

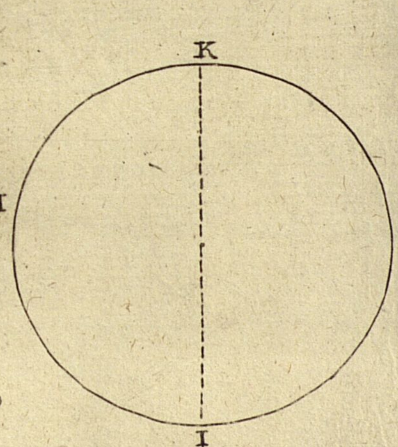


фиг. 23.

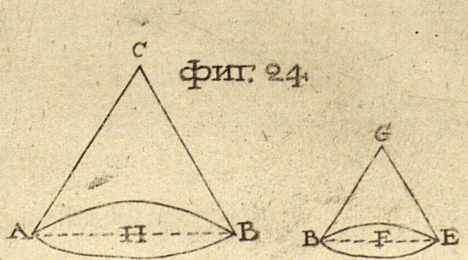


фиг. 23.



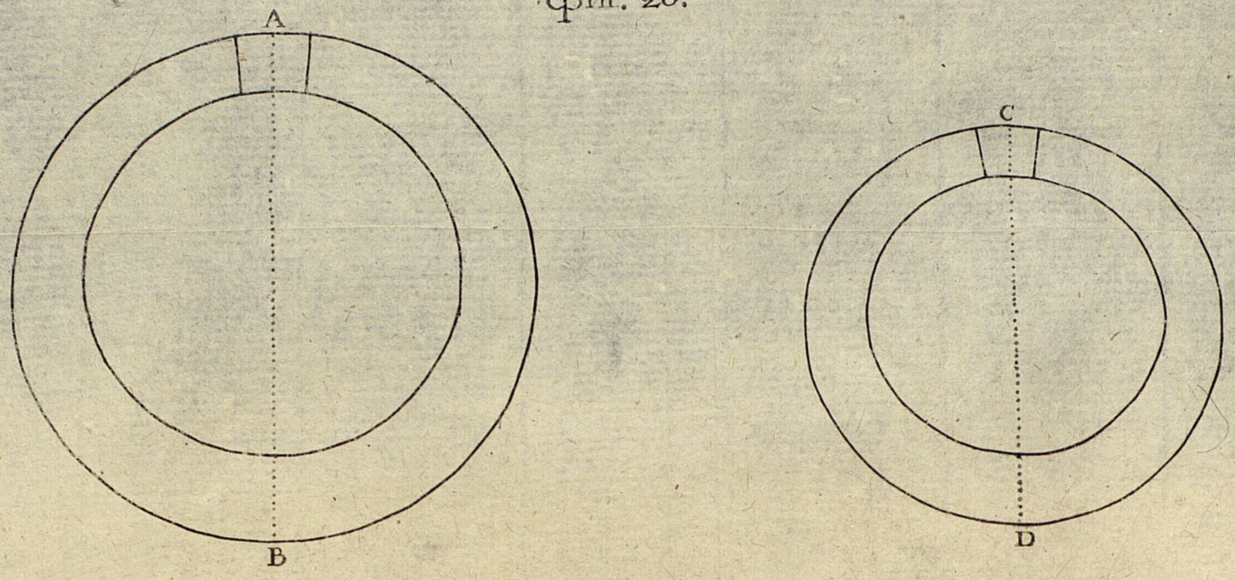


фиг. 24.

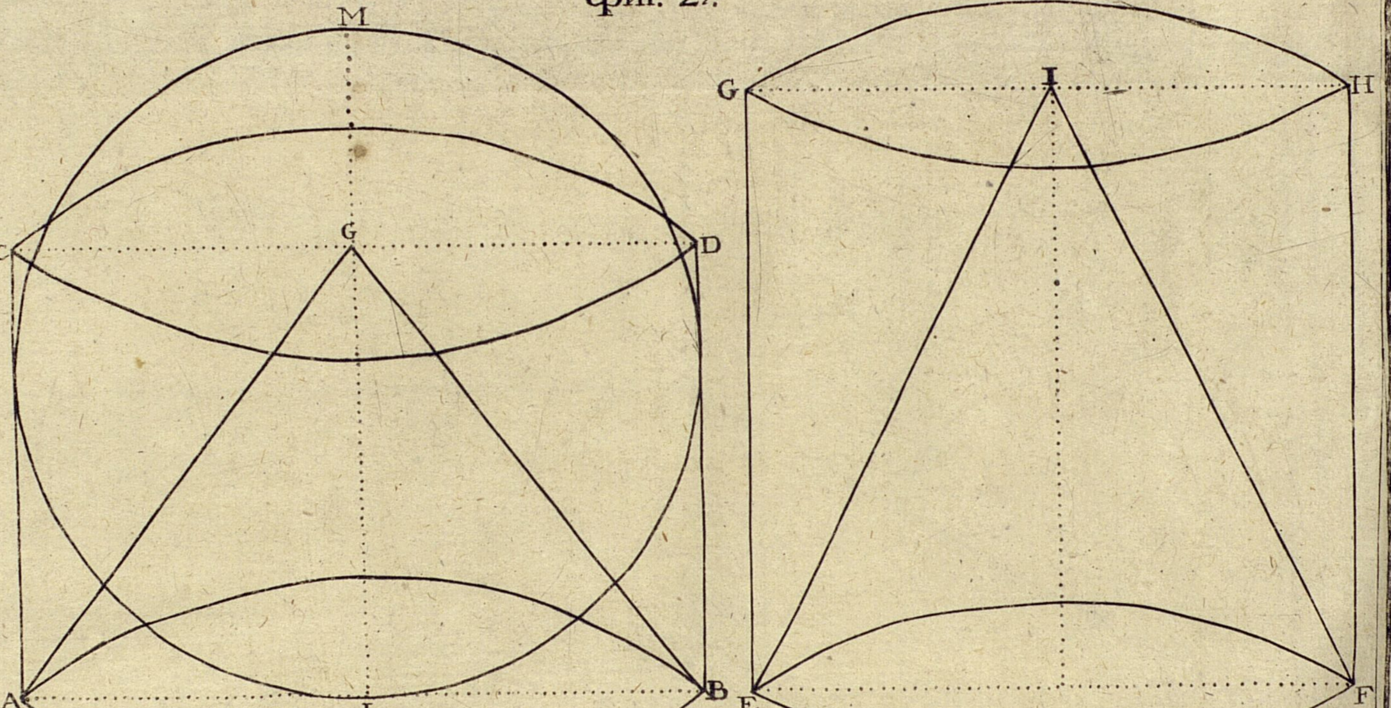


Чер. V.

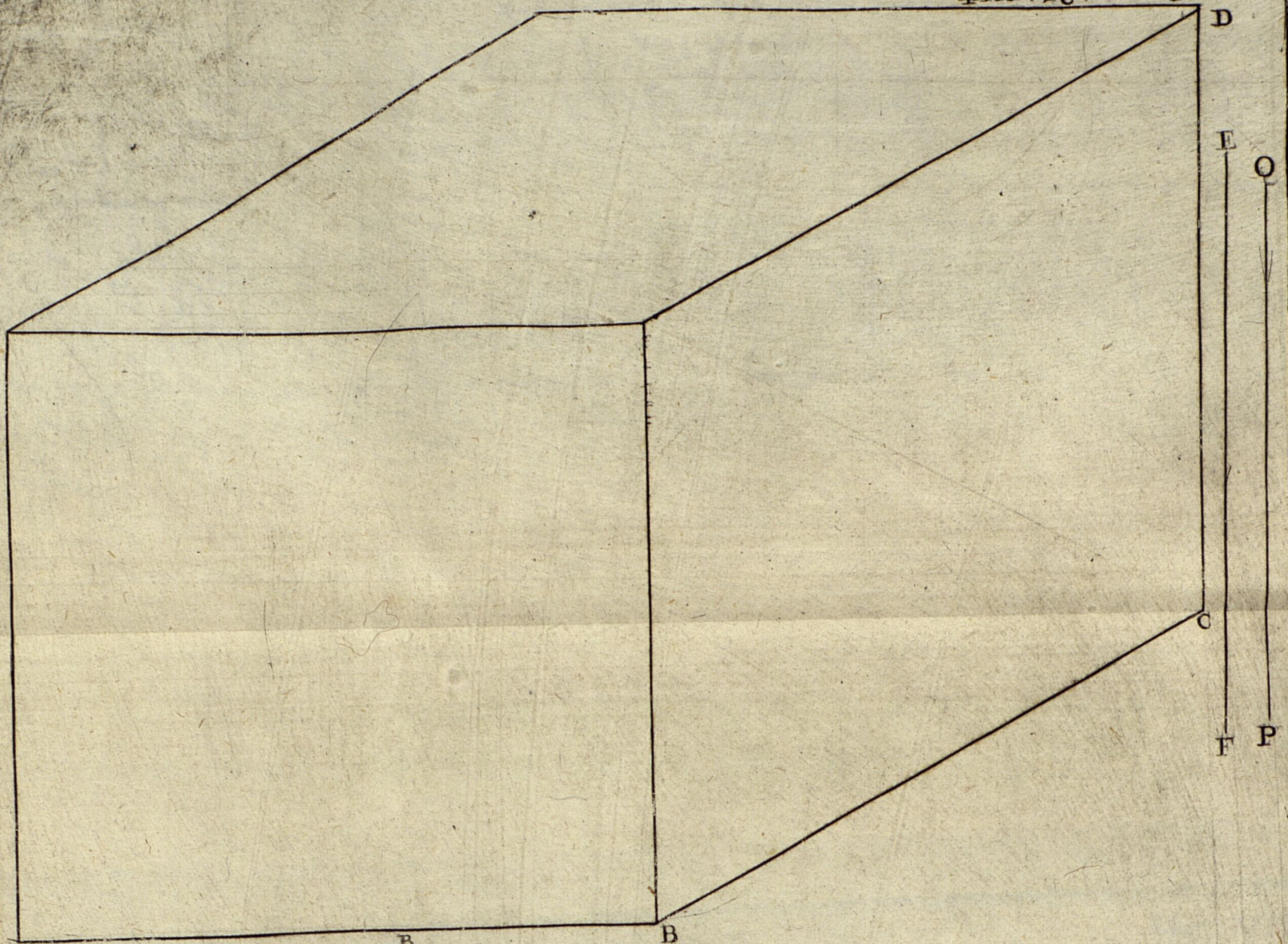
фиг. 26.

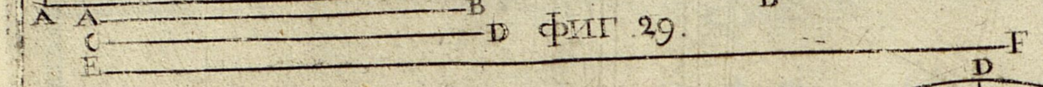


фиг. 27.


M
G
C
D
A
L
B
G
I
H
E
F

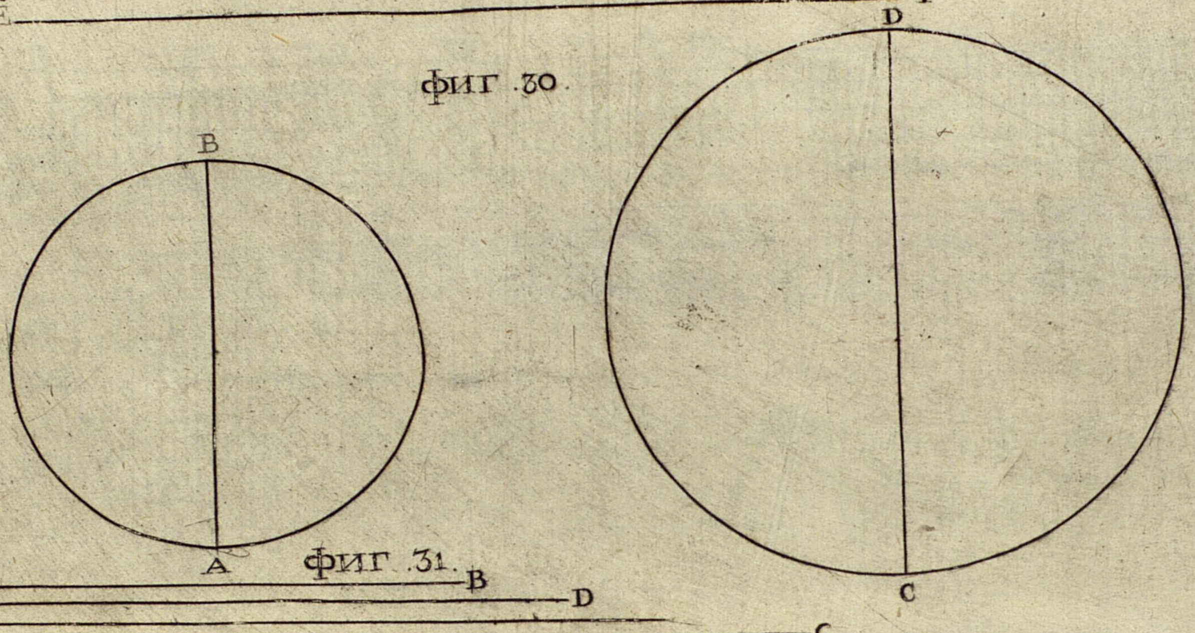
Фиг. 28. Чер. VI.



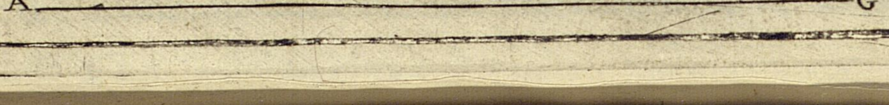


Фиг. 29.

Фиг. 30.

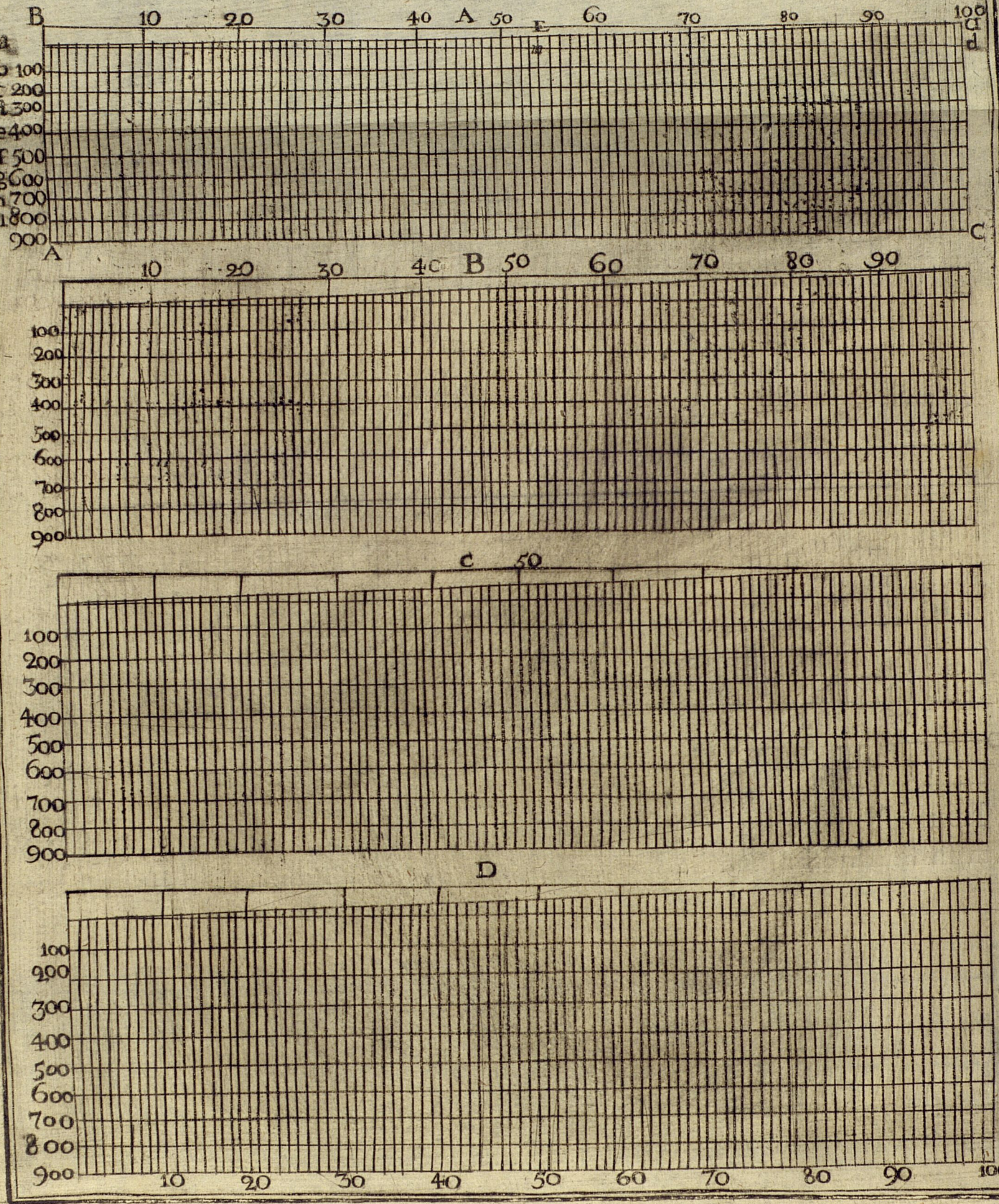


Фиг. 31.

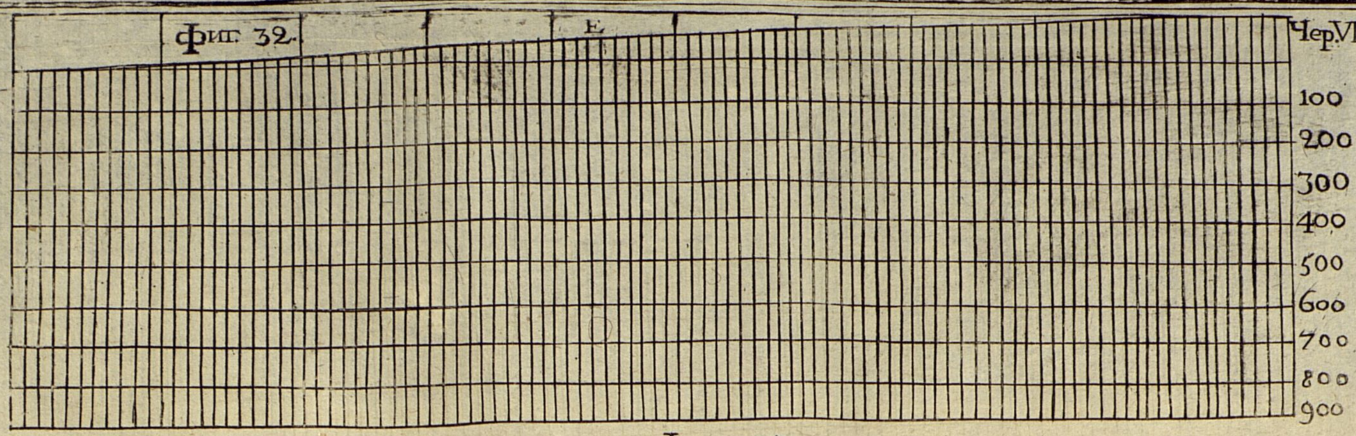


Чер. VII.

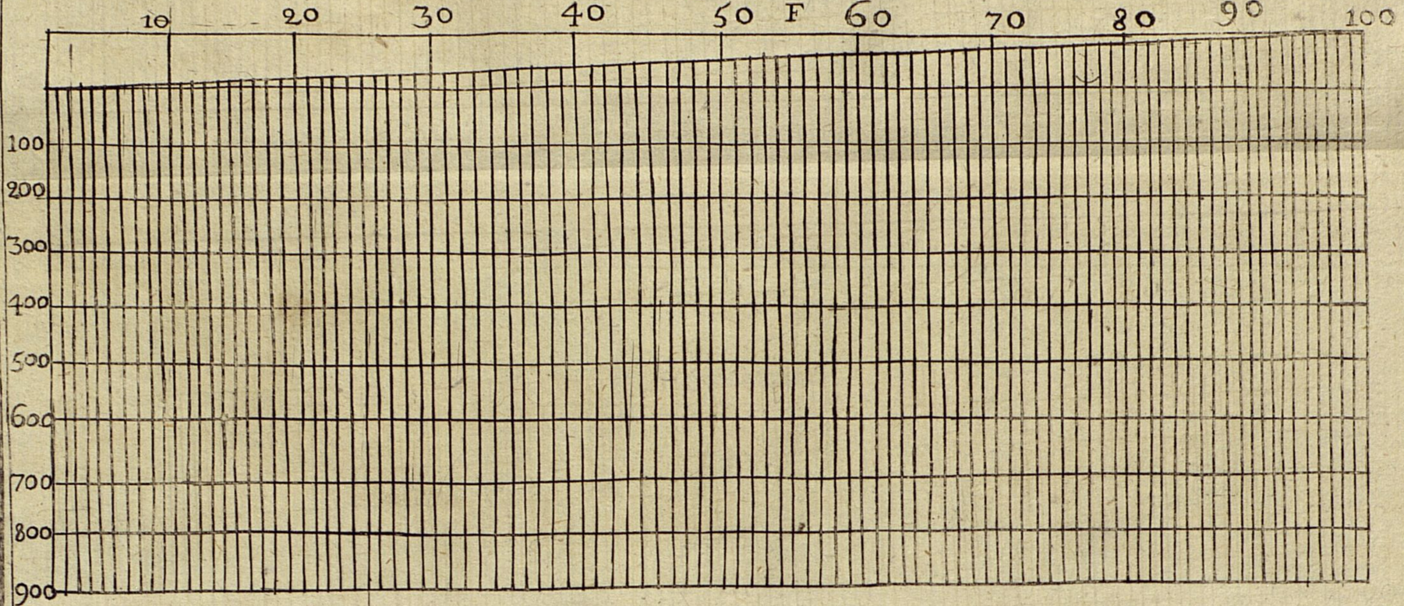
Фиг. 32.

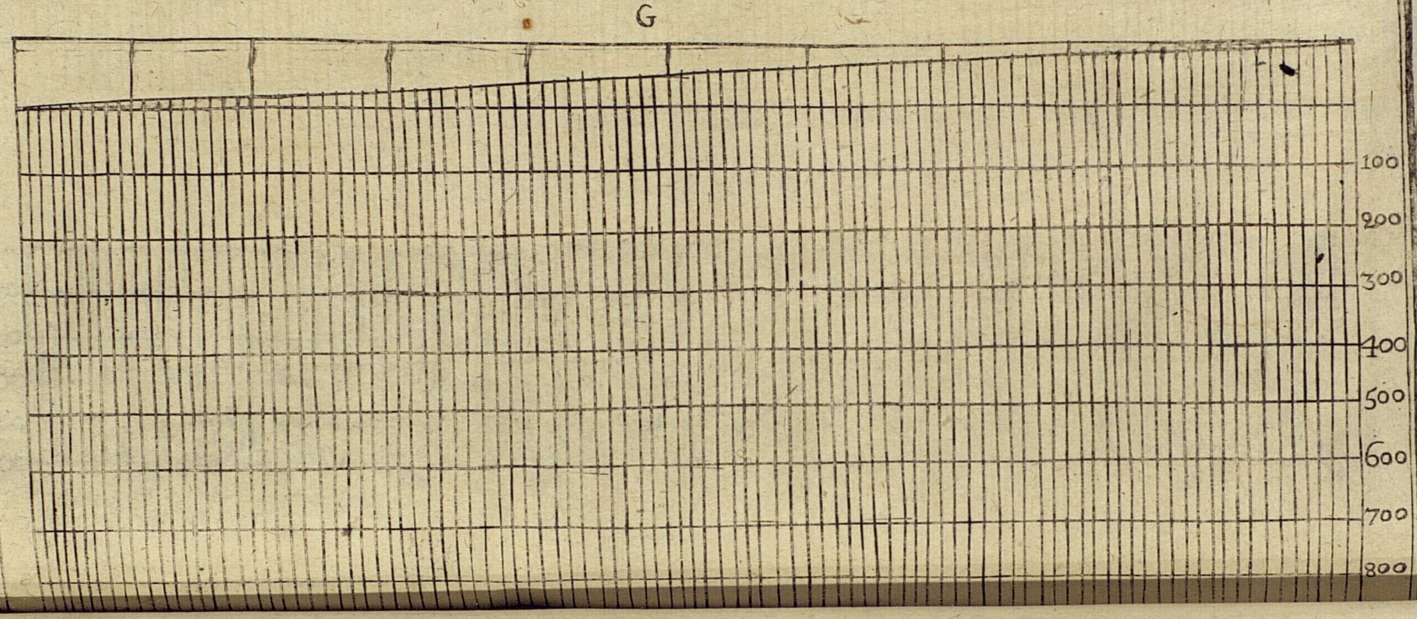

B
A
E
C
D
a
b 100
c 200
d 300
e 400
f 500
g 600
h 700
i 800
900
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
d

Чер. VIII


Фиг. 32.
E
100
200
300
400
500
600
700
800
900

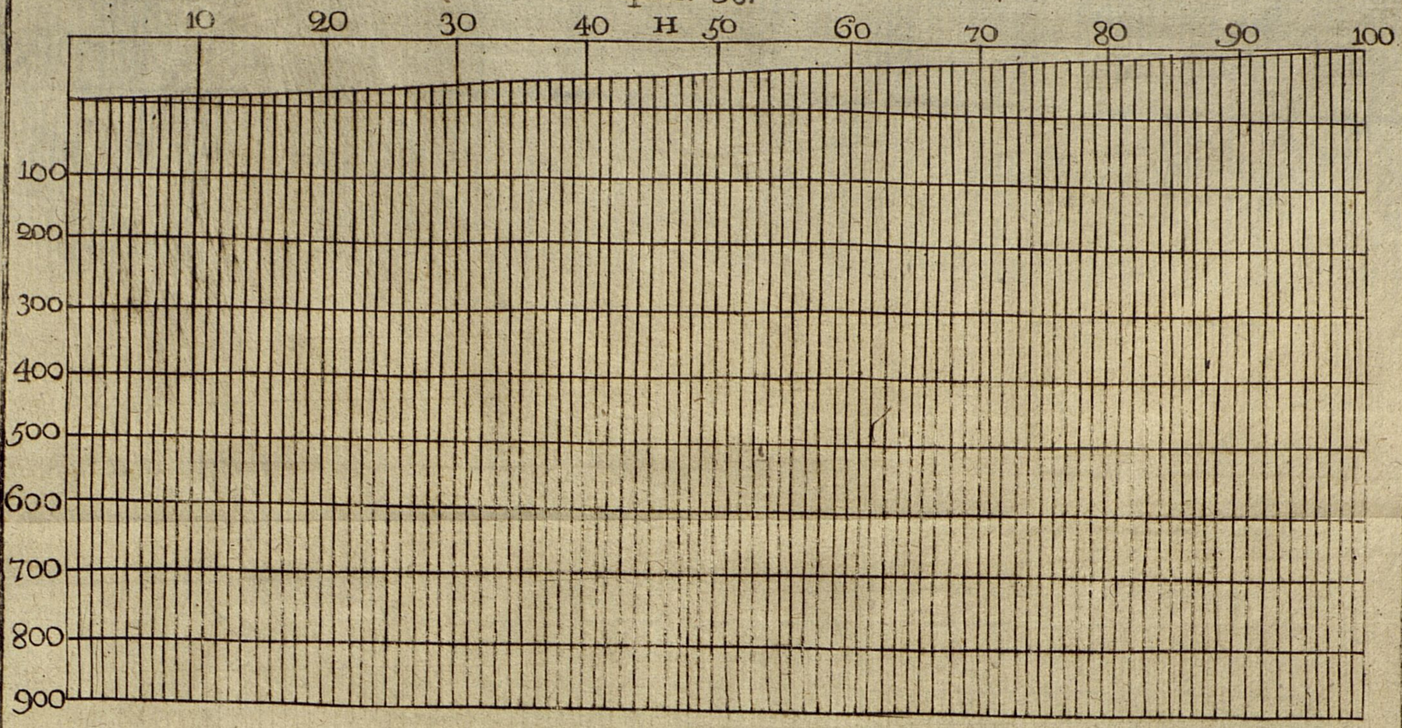
Фиг. 33.


10
20
30
40
50
F
60
70
80
90
100
100
200
300
400
500
600
700
800
900

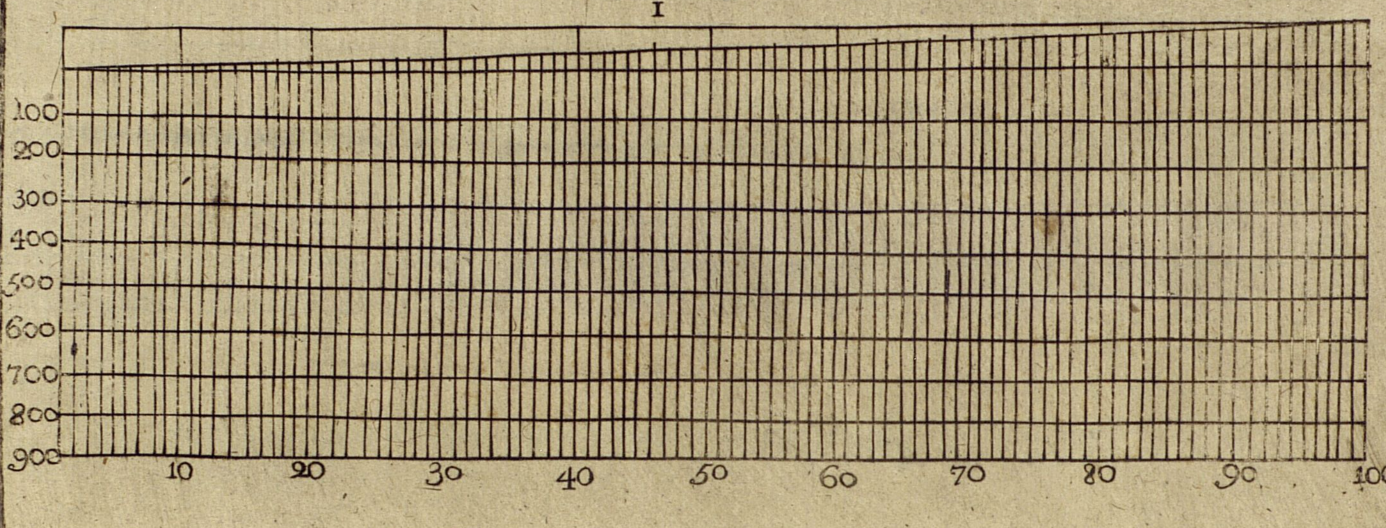

G
100
200
300
400
500
600
700
800

Чер. IX

Фиг. 33.

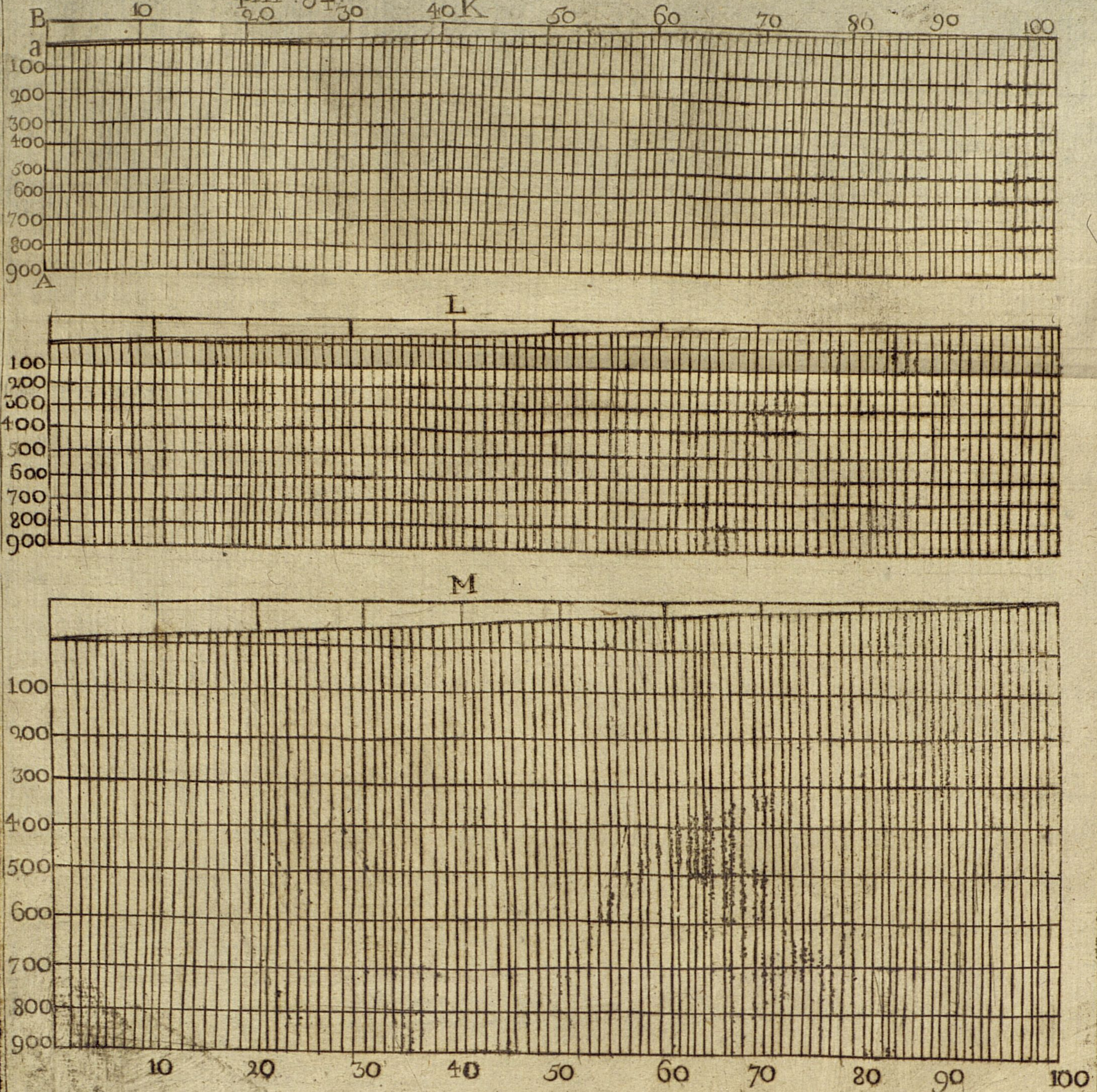

10
20
30
40
н
50
60
70
80
90
100
100
200
300
400
500
600
700
800
900

Фиг. 34.


I
100
200
300
400
500
600
700
800
900
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

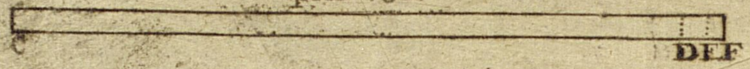
Чер. X.

фиг. 34.

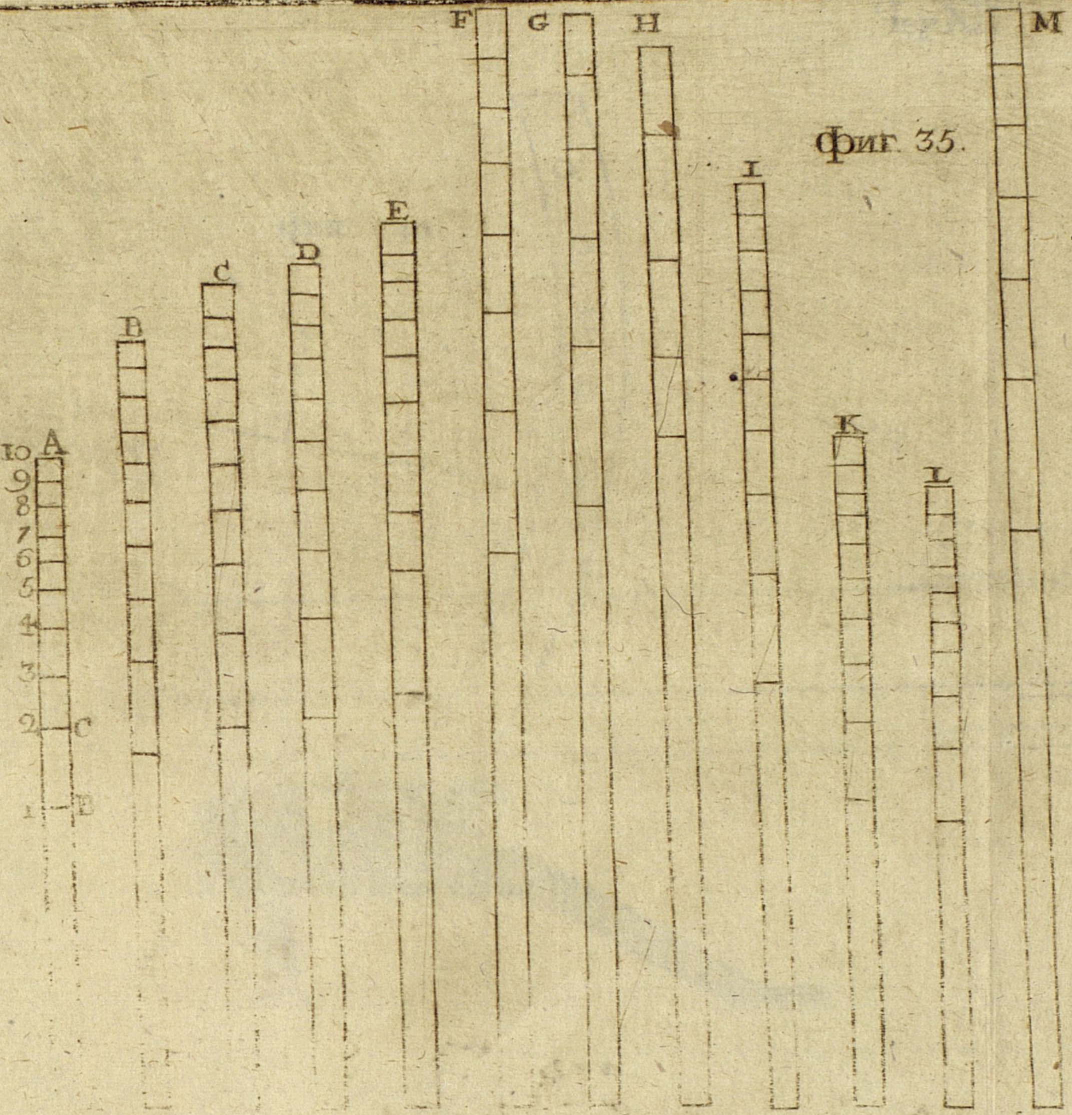


B
a
A
K
L
M
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
100
200
300
400
500
600
700
800
900

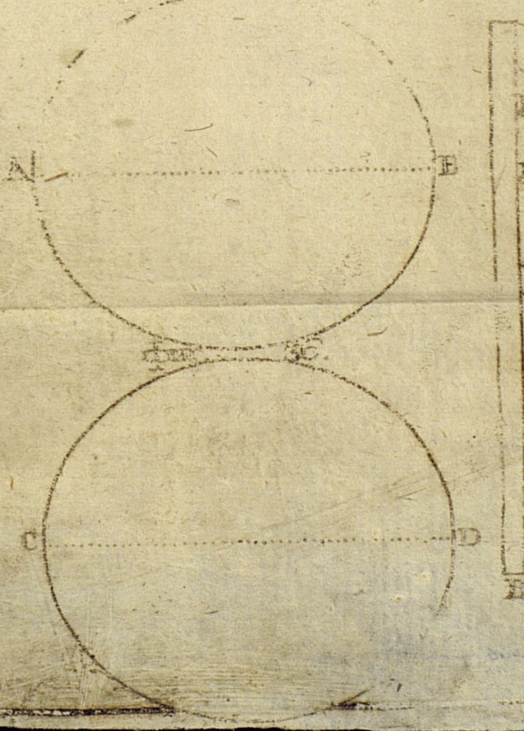
фиг. 34.



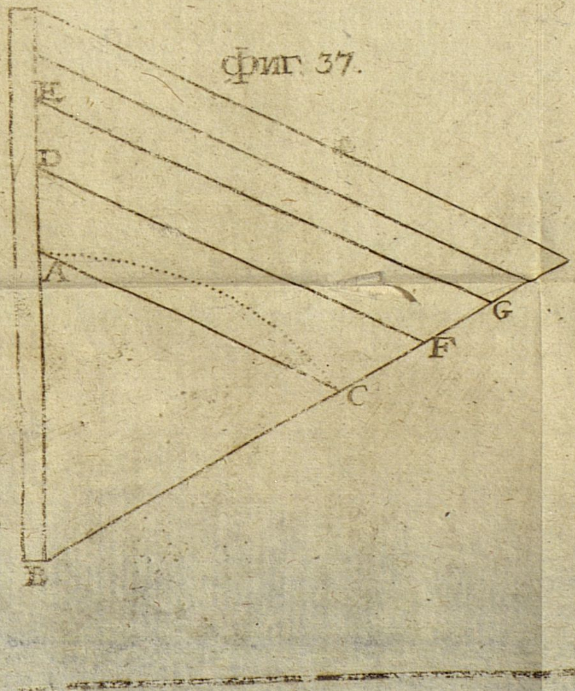
Чер. XI


F
G
H
M
I
E
D
C
B
K
L
10
A
9
8
7
6
5
4
3
2
C
1
B

Фиг. 35.



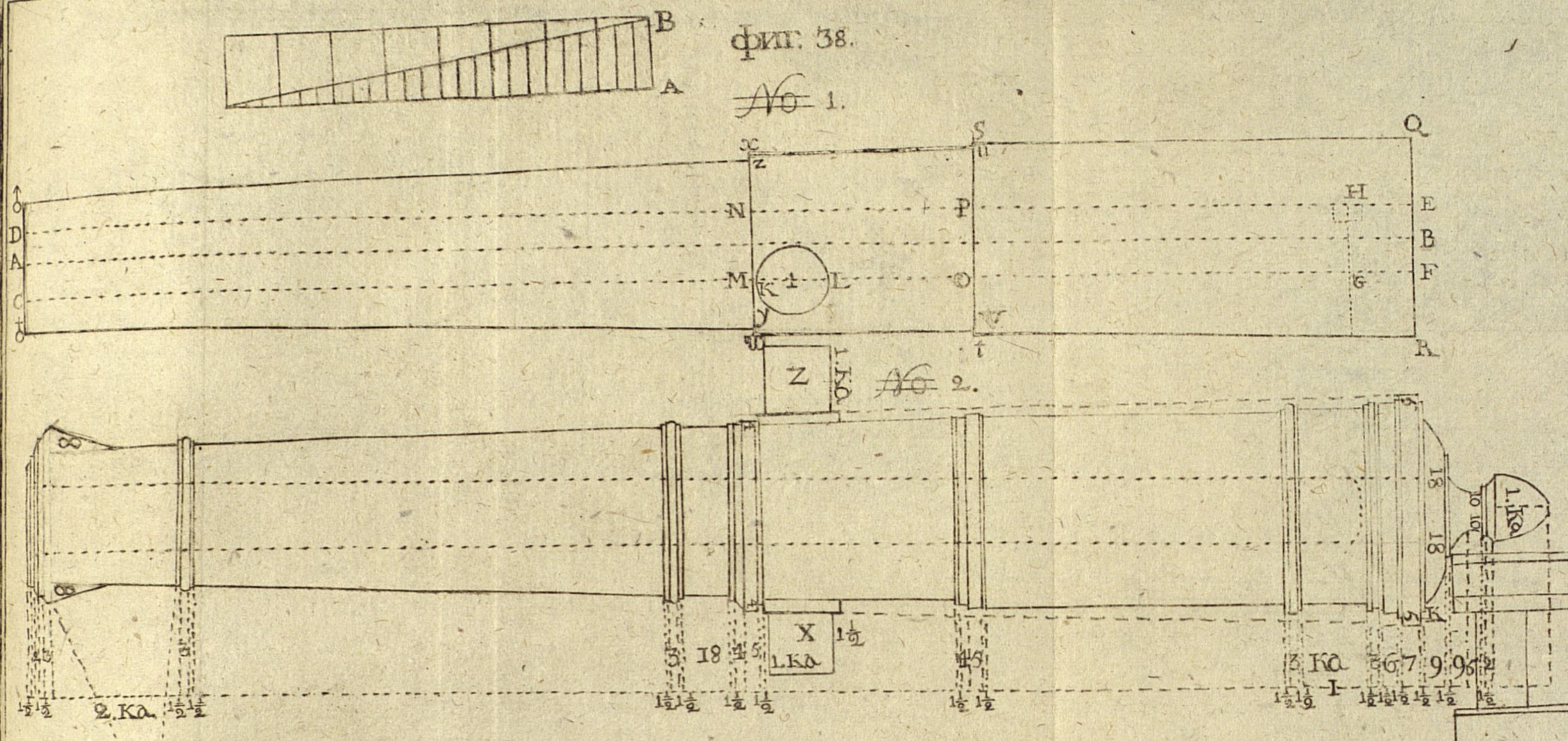
Фиг. 36.



Фиг. 37.

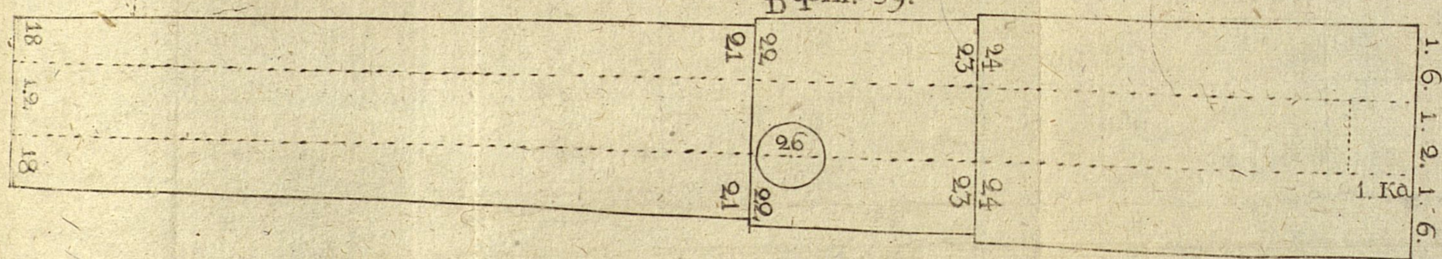
Чер XII

Фиг. 38.

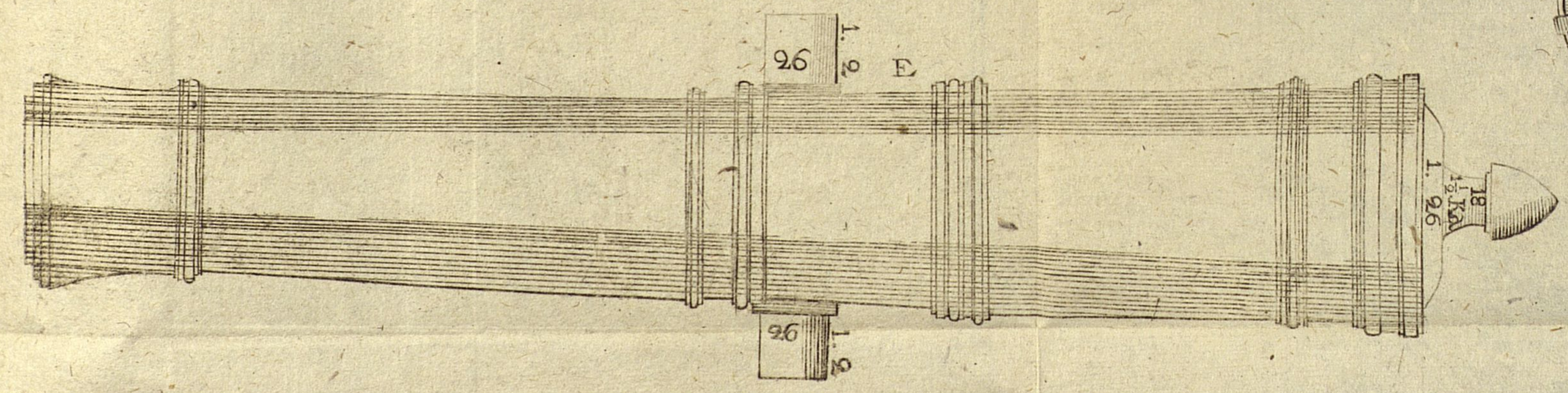


B
A
№ 1.
S
Q
N
P
H
E
D
A
C
B
M
L
K
O
G
F
R
Z
1. Ka
№ 2.
18
1. Ka
X
1. Ka
2. Ka
3. Ka
I
K

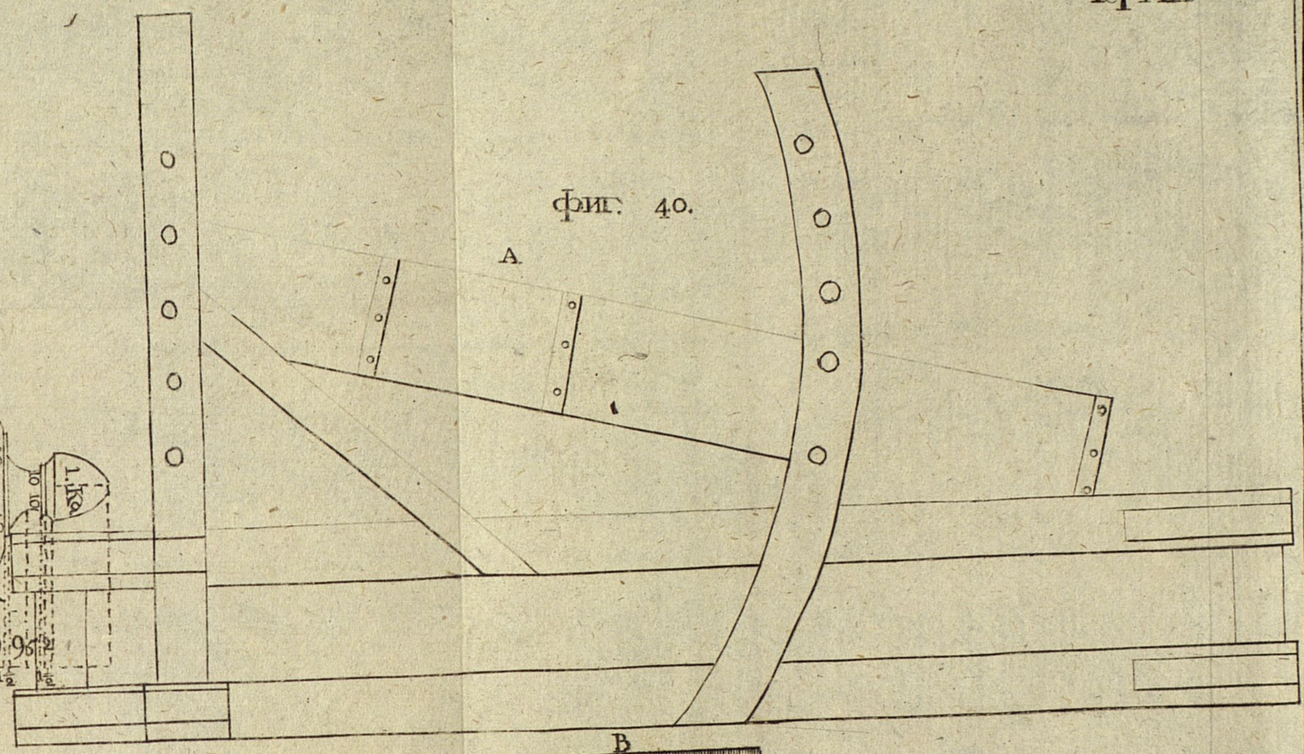
Фиг. 39.



D
18
12
18
21
22
26
24
23
1. 6.
1. 2.
1. Ka



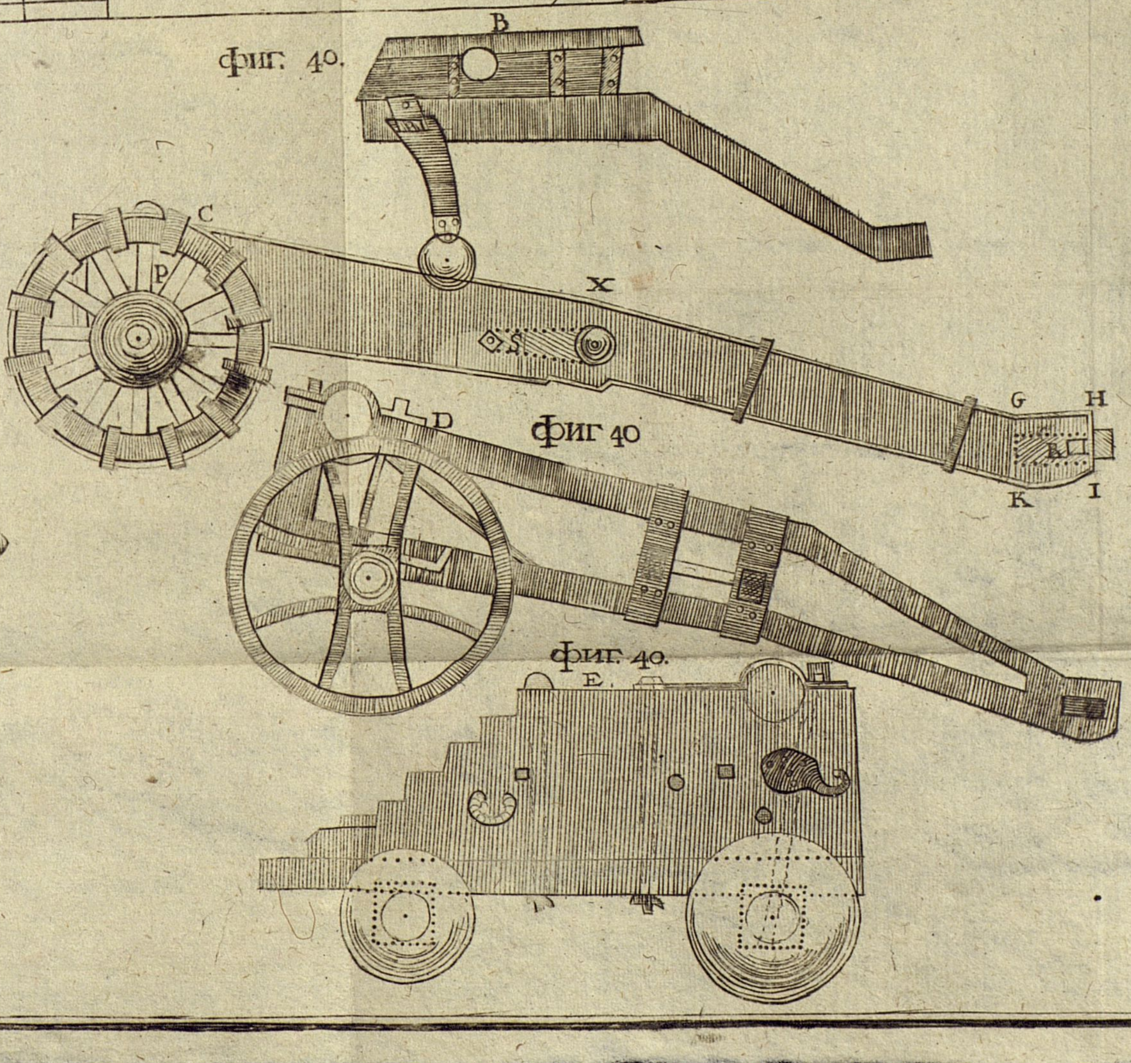
Фиг. 40.



Фиг. 40.

Фиг 40

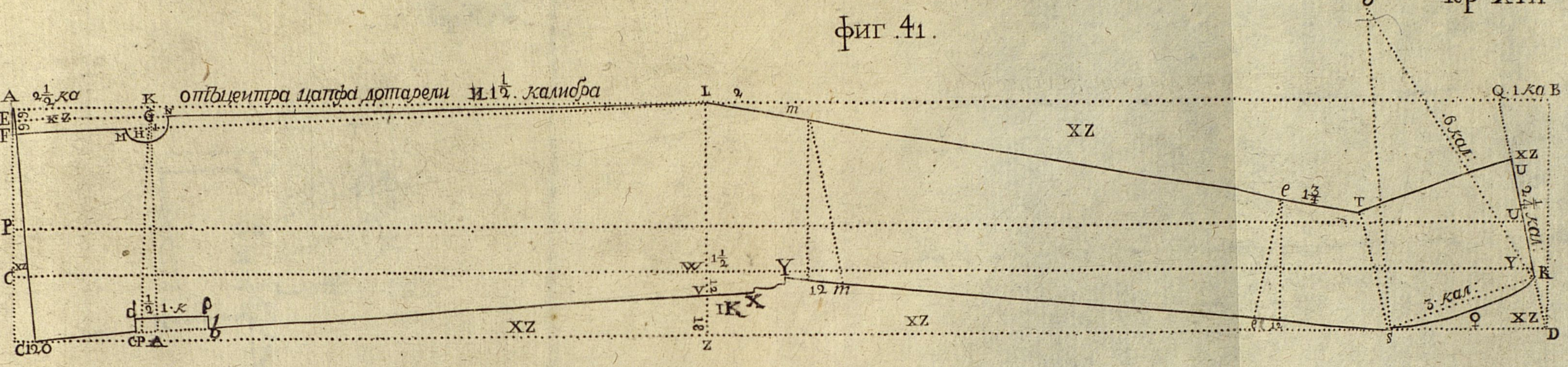
Фиг. 40.



B
C
P
X
G
H
K
I
D
E

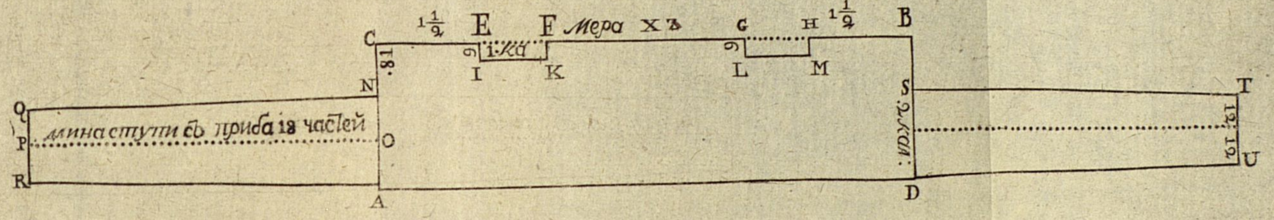
Чер XIII

фиг. 41.



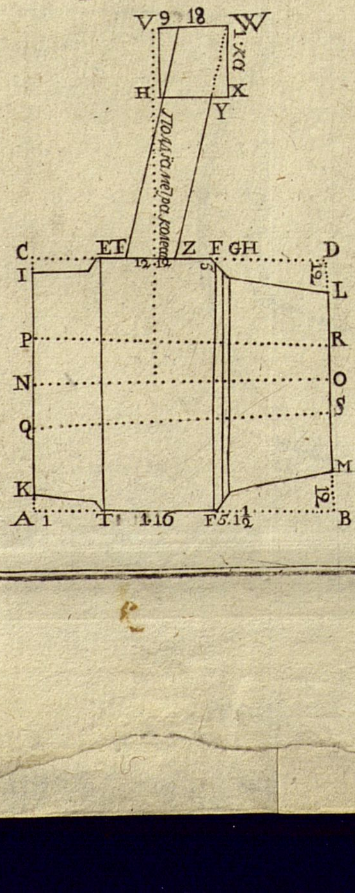
A 2½ ка
K
отъ центра цапфа до тарели 11 1½. калибра
L 2
Q 1 ка B
♂
E
F
9.9
кz
G
N
M H
m
XZ
6 кал.
e 1¾
T
XZ
U
2¼ кал.
P
W 1½
Y
Y
K
C XZ
V
IK X
12 m
3 кал.
d ½ 1 к ρ
b
XZ
18
XZ
♀
XZ
C120
CP A
Z
S
D

фиг 42.



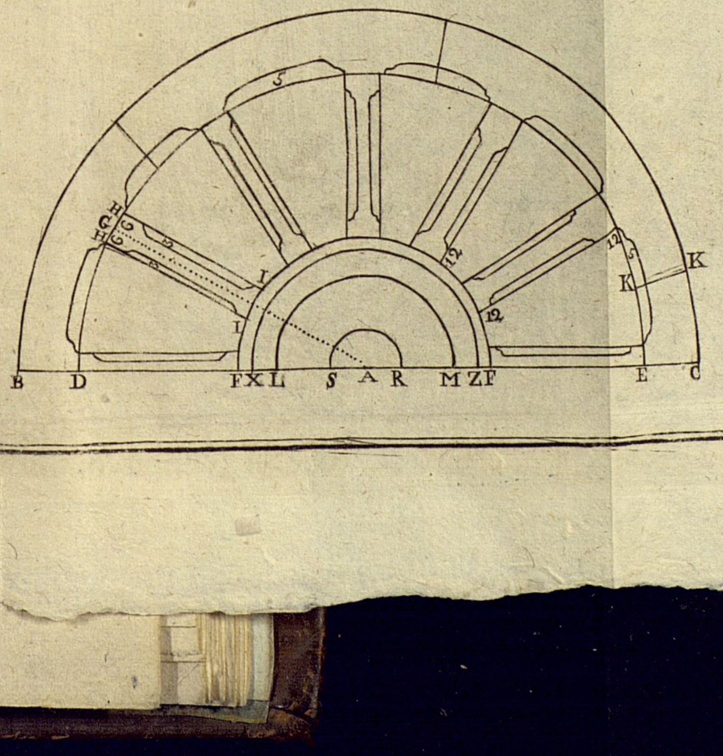
1½
E
F
Мера X ъ
c
H 1½
B
C
18
9
1 ка
9
I
K
L
M
N
S
T
Q
мина ступи съ приба 12 частей
2 кал.
12
P
O
12
R
A
D
U

фиг. 43.



V 9 18 W
1 ка
H
X
Y
полiа метра колеса
C
ET
Z F GH
D
I
12
12
5
12
L
P
R
N
O
Q
S
K
M
12
A 1
T 1.10
F5.12
B

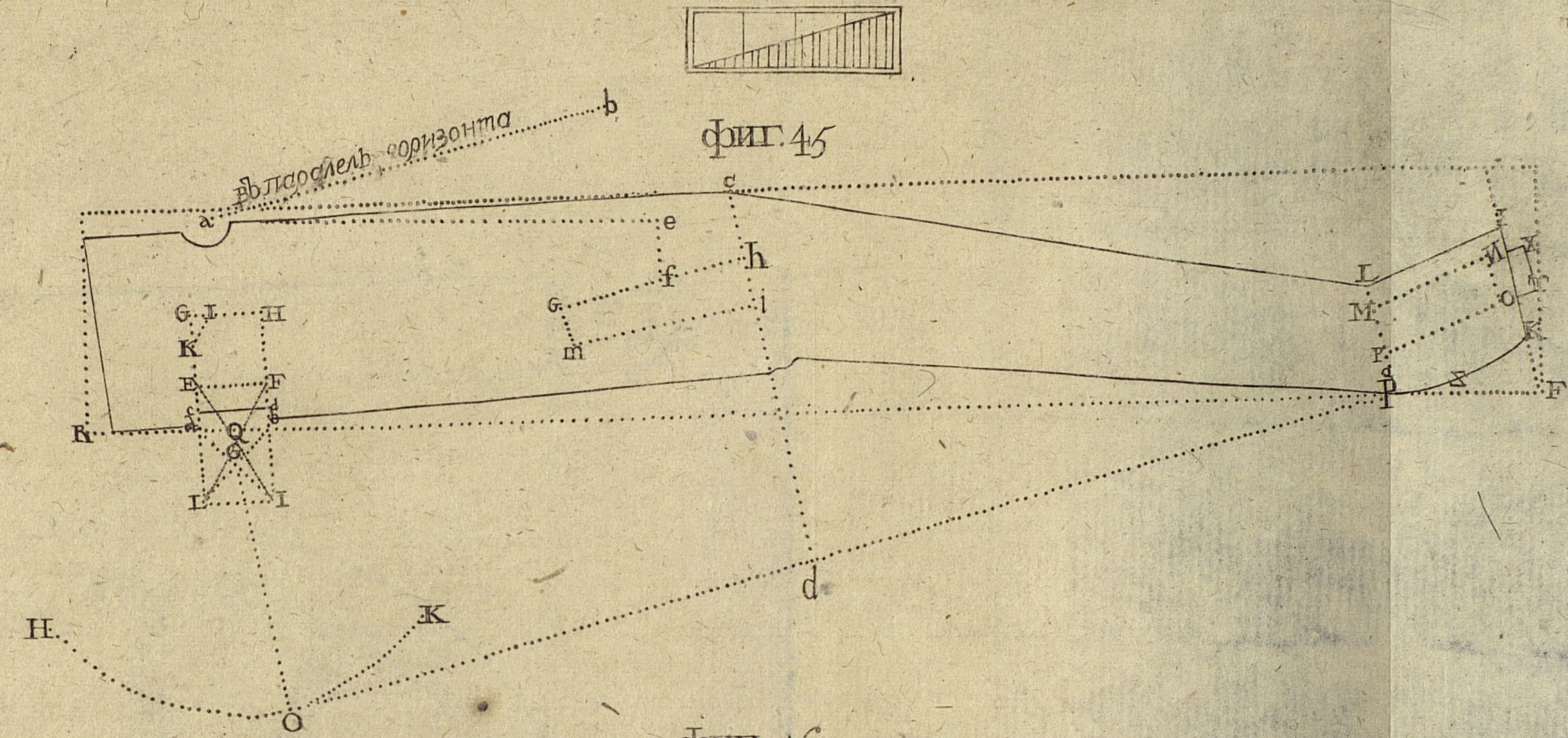
фиг. 44.



5
H
G
H G
5
6
I
I
12
12
12
12
5
K
K
B
D
FXL
S
A
R
MZF
E
C

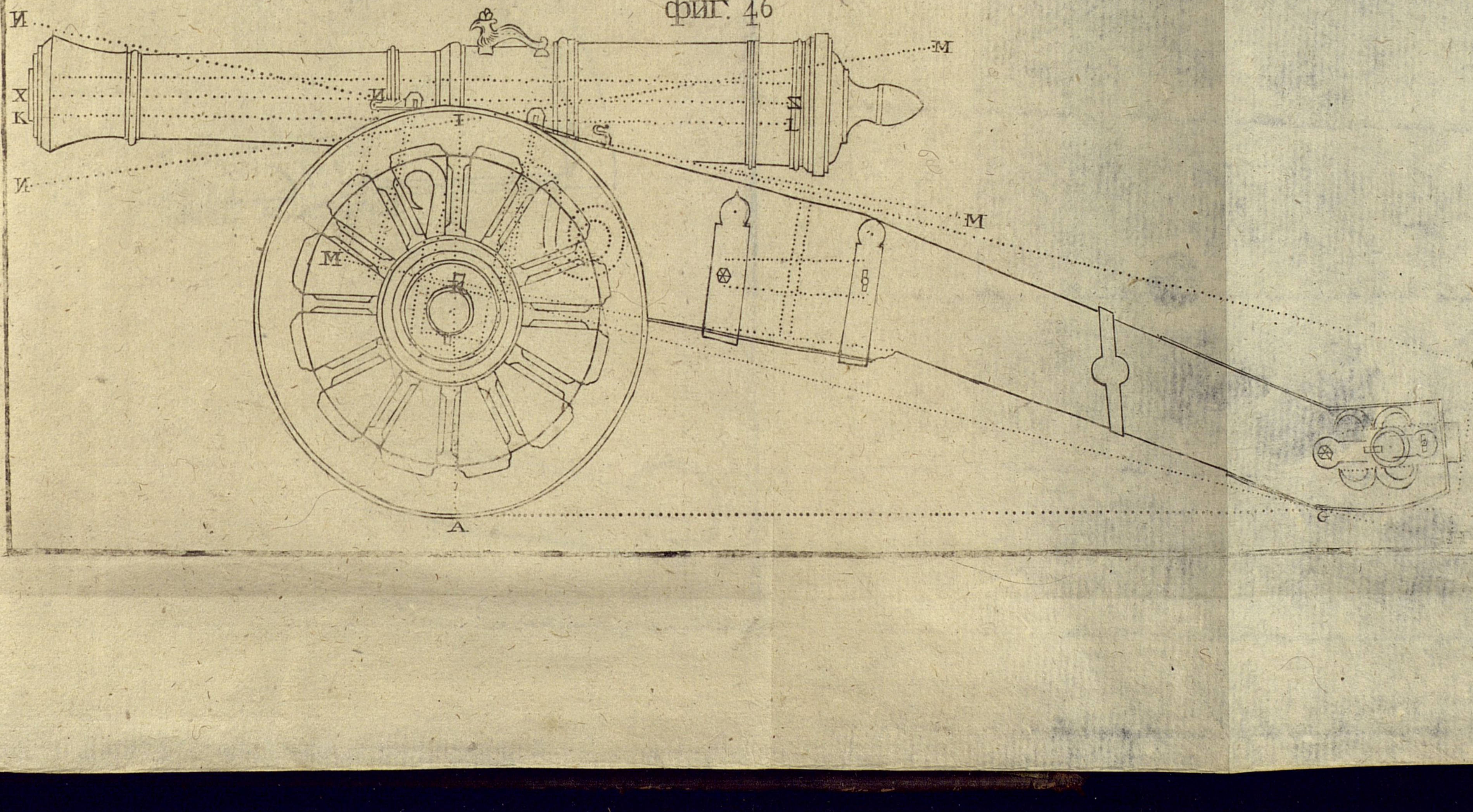
Чер. XIV

фиг. 45



Въ плоскость горизонта
a
b
c
d
e
f
h
g
l
m
G
I
H
K
E
F
R
O
L
M
P
N
S

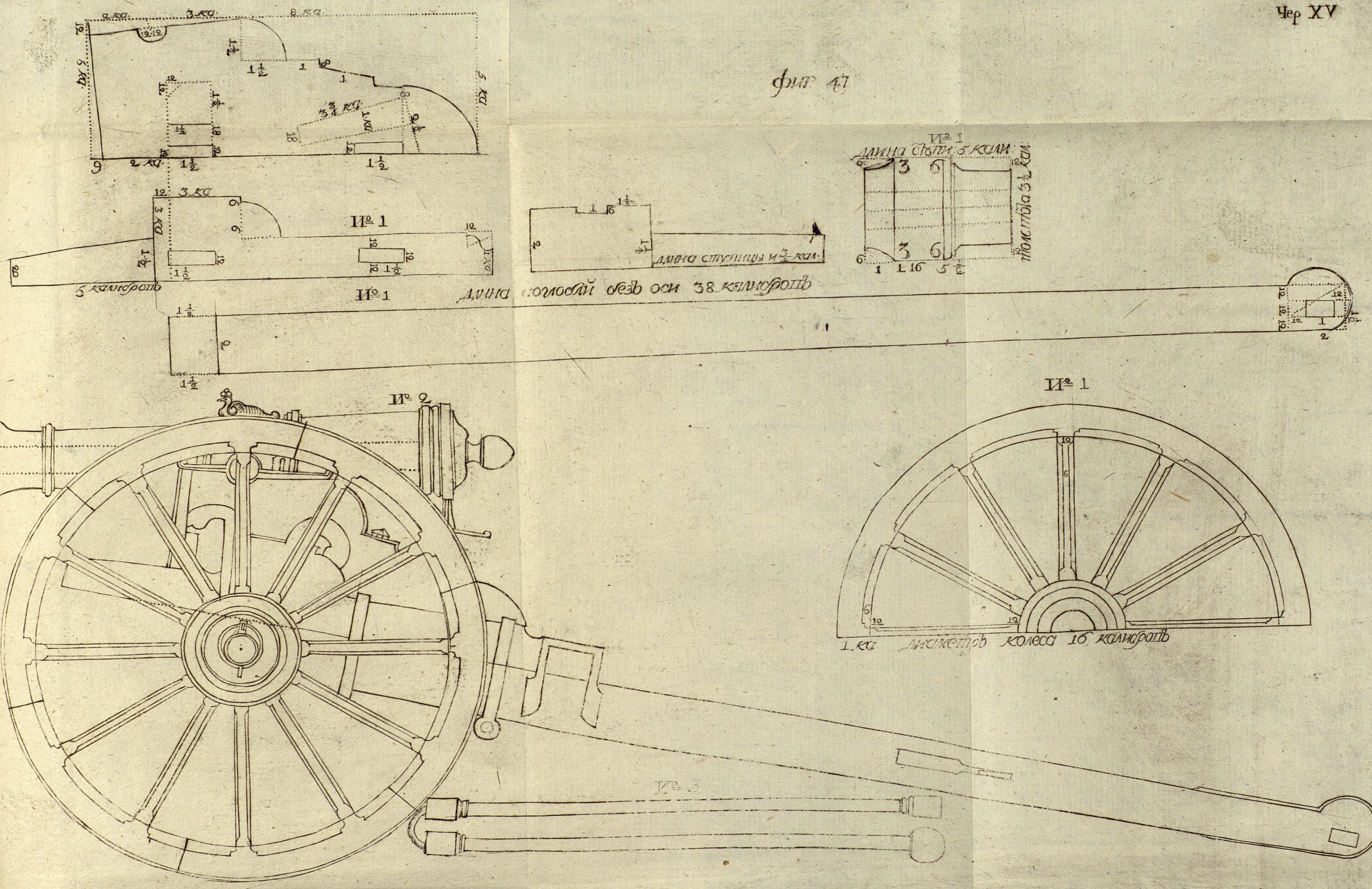
фиг. 46



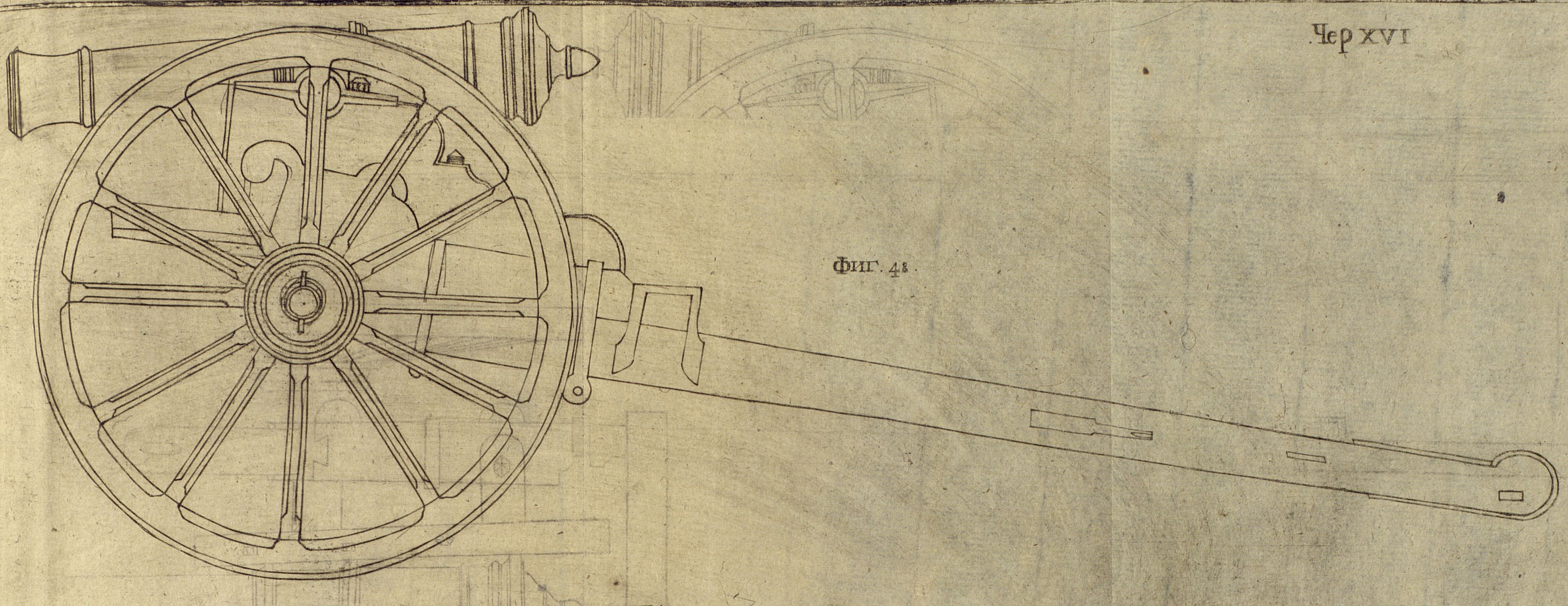
И
Х
К
И
М
М
N
L
S
M
A
C
C

Чер XV

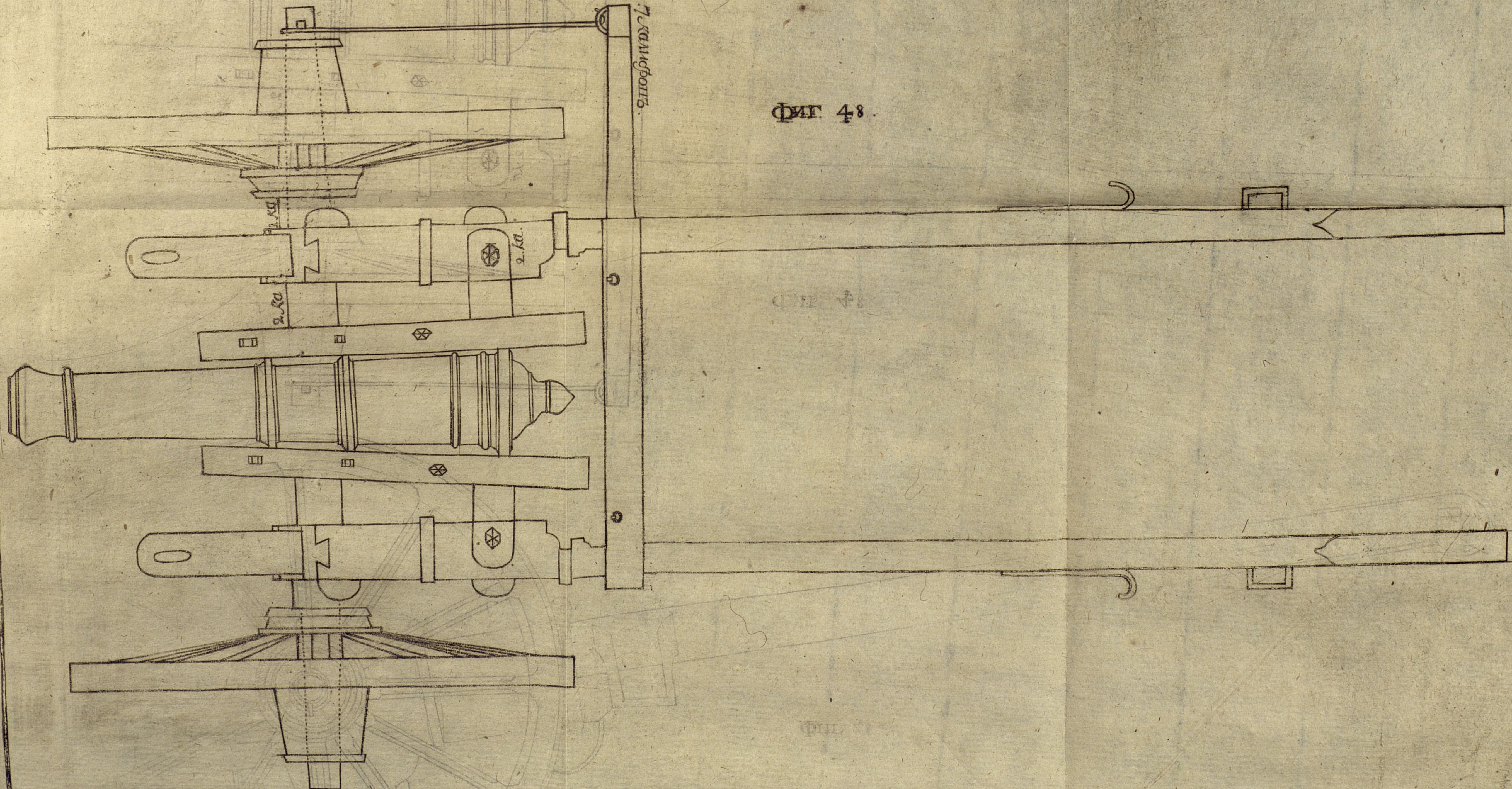
фиг 47


2 ка
3 ка
8 ка
12 12
1¼
1½
3¾ ка
1 ка
5 ка
9
2 ка
1½
И.º 1
3 ка
Длина ступицы и ¾ кал.
Длина ступи 5 кали
толстота 3½ кал.
5 калибровъ
Длина оглобли безъ оси 38 калибровъ
И.º 2
И.º 3
1 ка діаметръ колеса 16 калибровъ

Чер XVI

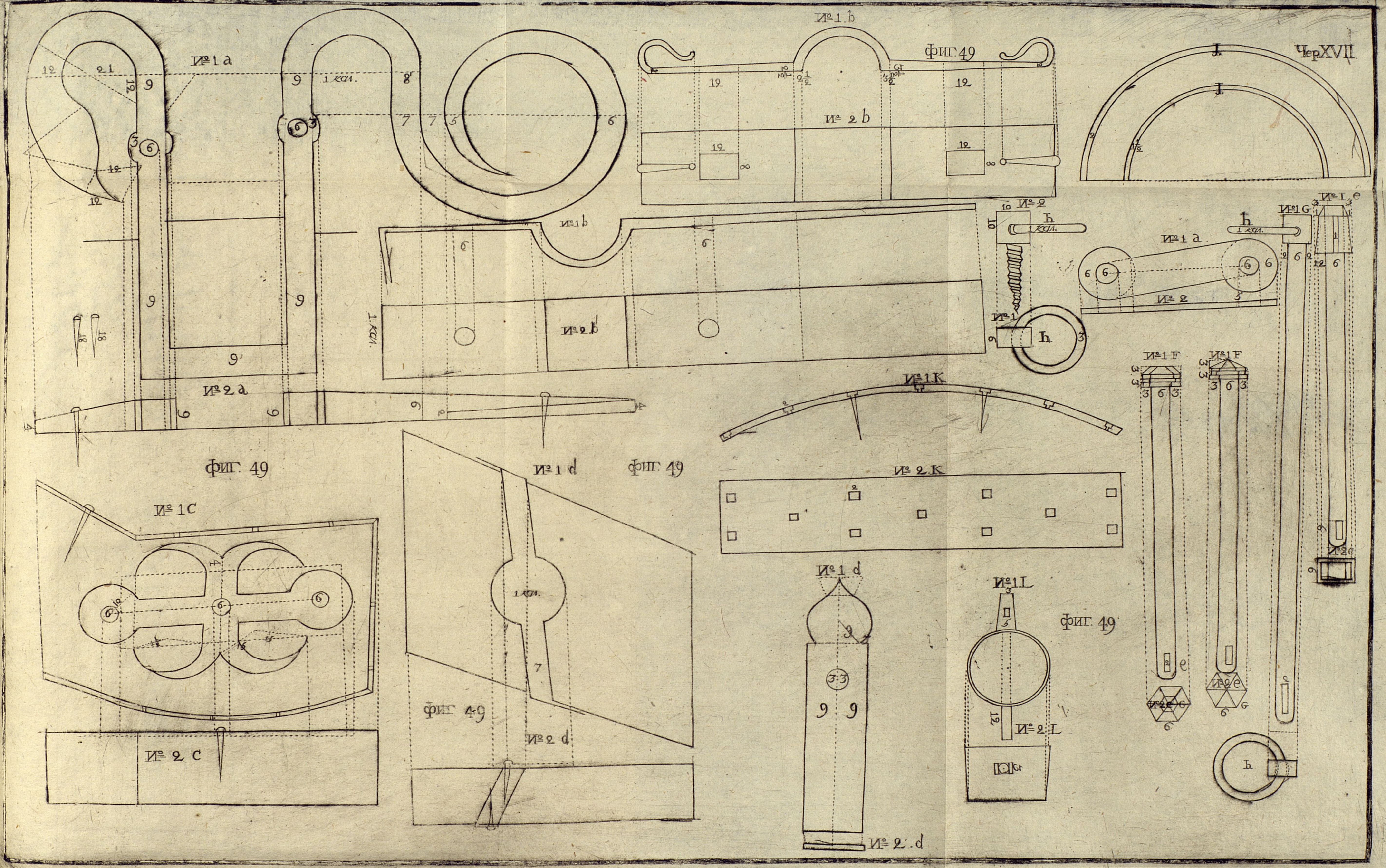


Фиг. 48


7 калибровъ.
1. ка
2. ка.
2. ка

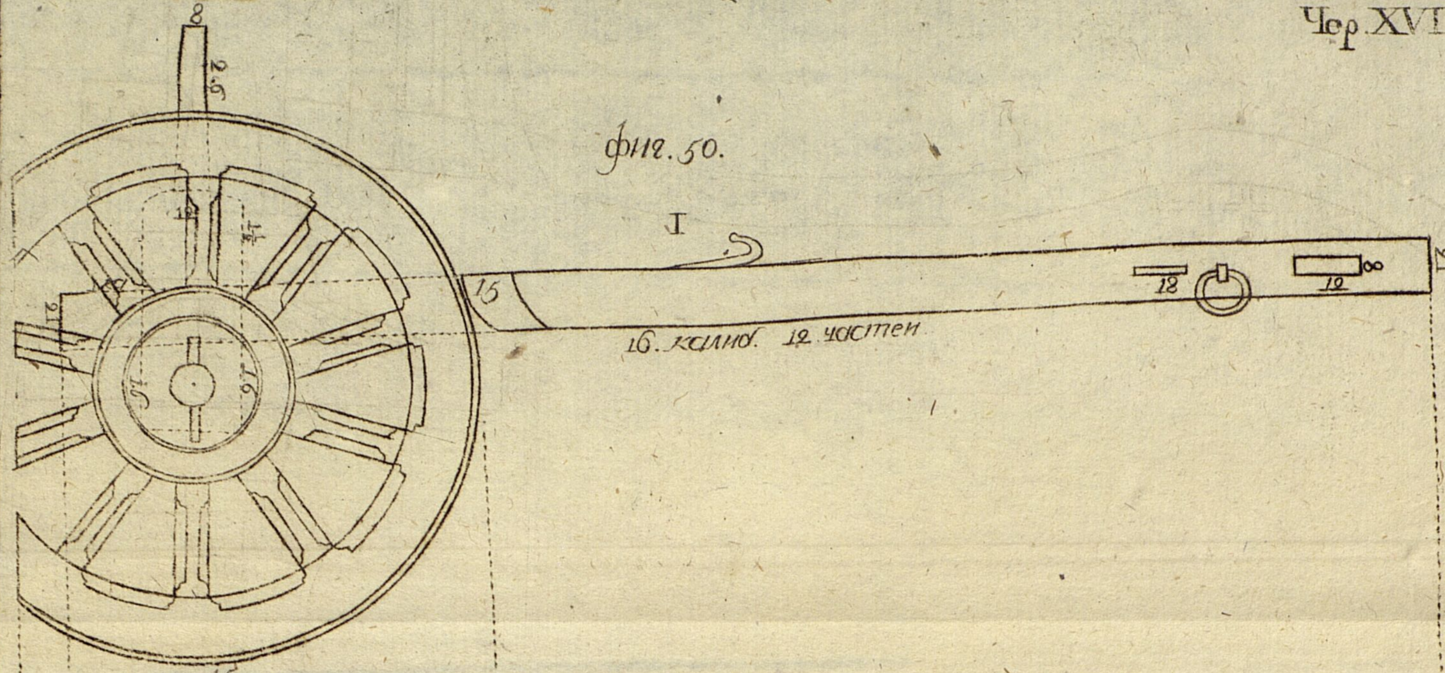
Фиг. 48

Чер XVII


№ 1 a
№ 2 a
фиг. 49
№ 1 b
№ 2 b
№ 1 b
№ 2 b
1 кал.
№ 2
№ 1
h
№ 1 a
№ 2
№ 1 G
№ 1 e
№ 1 K
№ 2 K
№ 1 F
№ 1 F
№ 2 e
№ 2 e
№ 2 e
№ 1 C
№ 2 C
№ 1 d
№ 2 d
№ 1 d
№ 2 d
№ 1 L
№ 2 L
фиг. 49
фиг. 49
фиг. 49
12
9
6
3
18
7
1 кал.

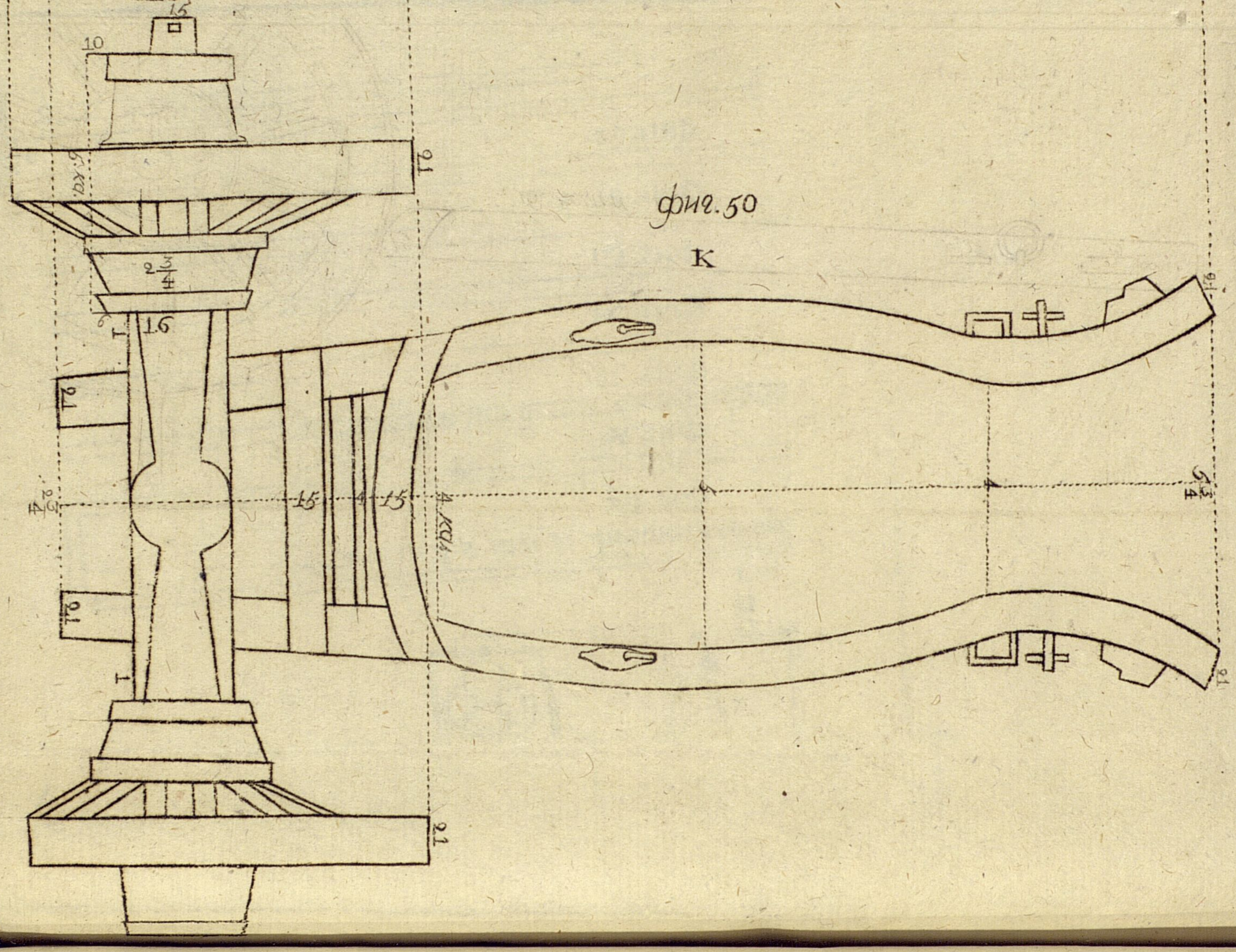
фиг. 50.

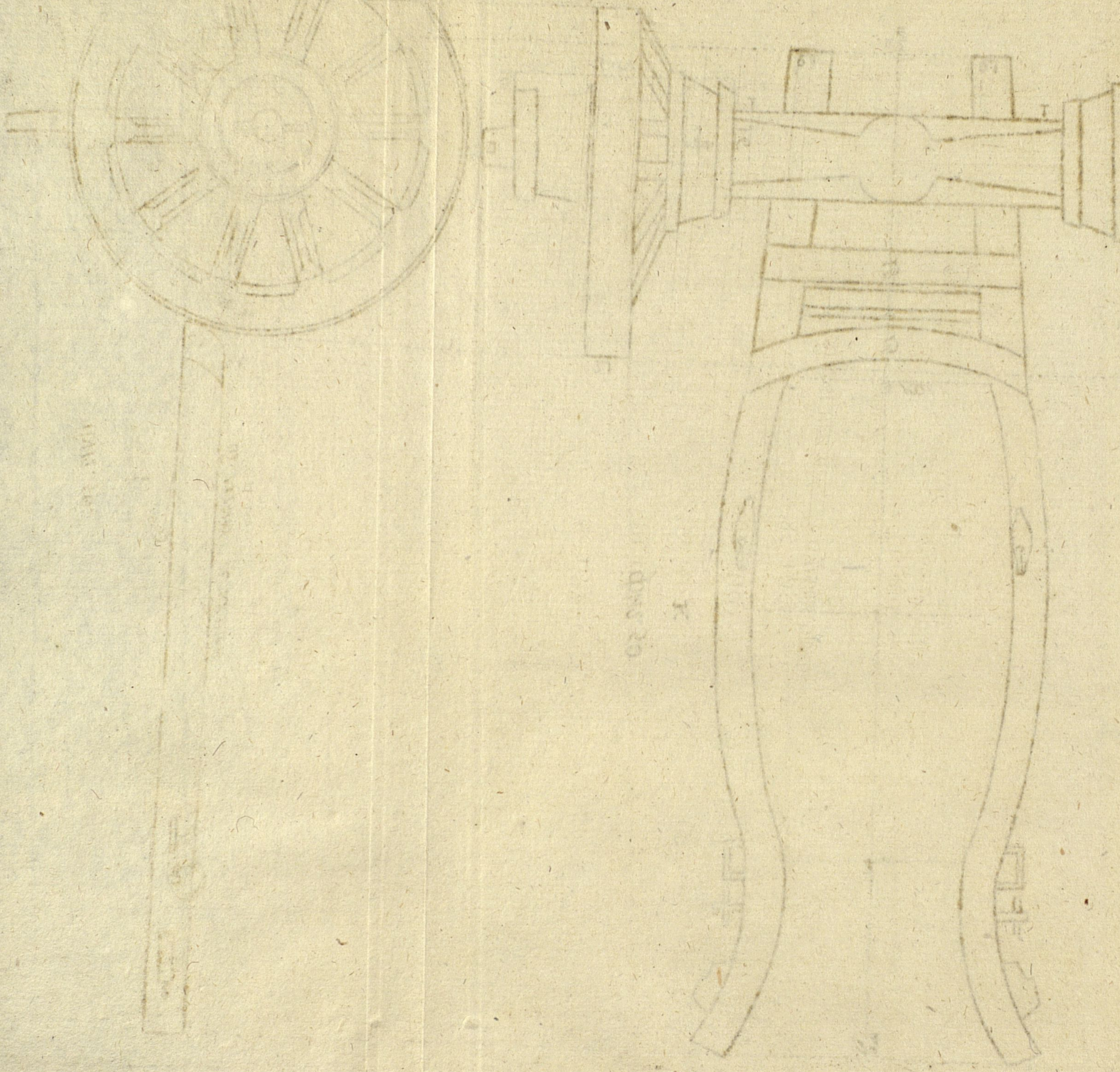
I


8
2.6
15
18
12
21
16. калиб. 12 частей

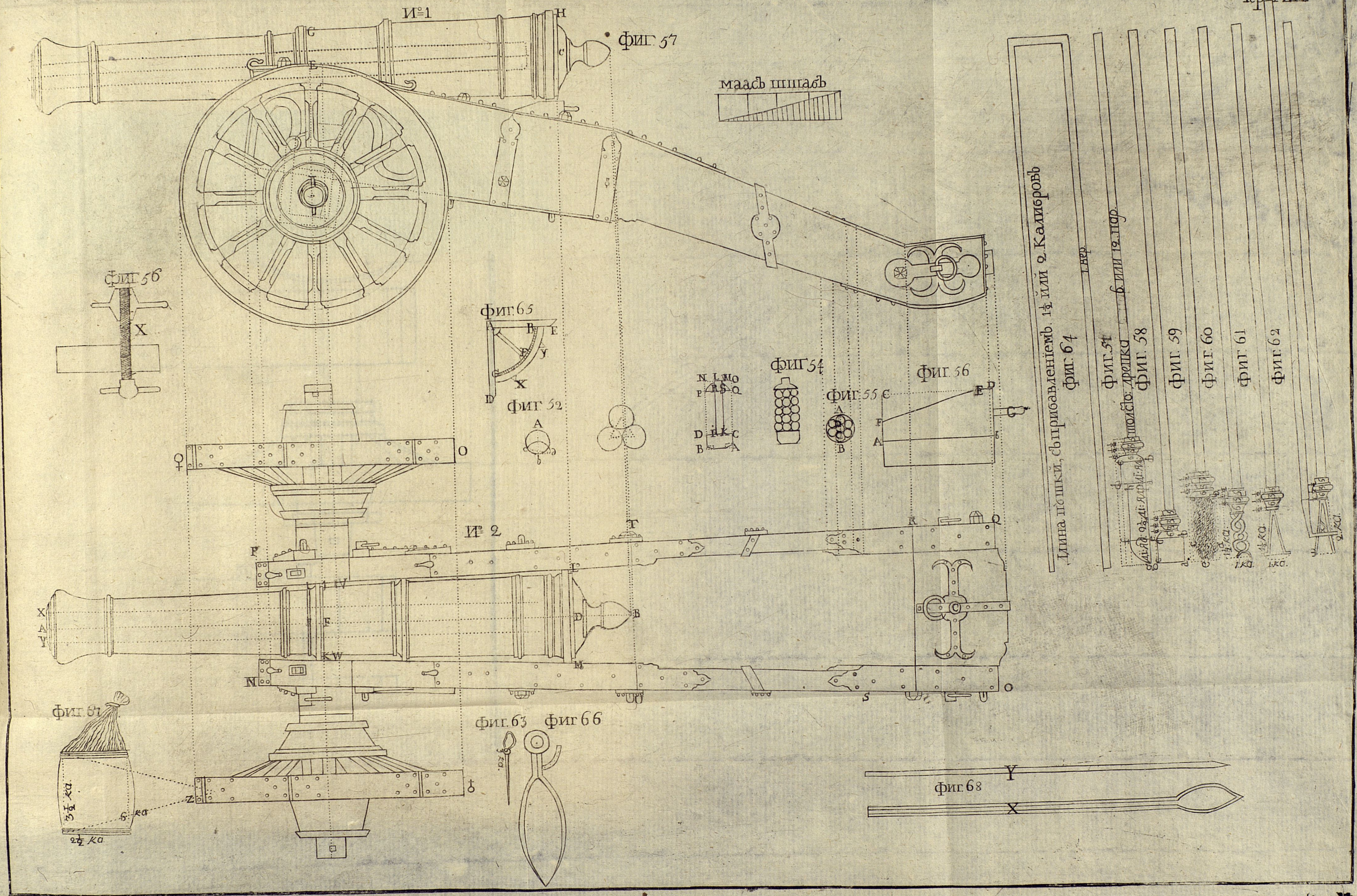
фиг. 50

K

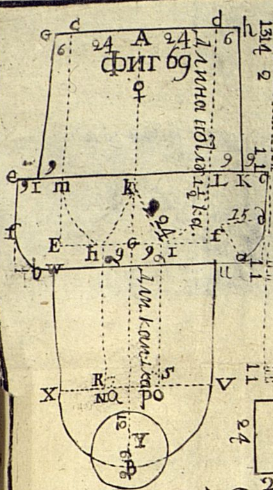

15
10
21
2 3/4
1.6
15
4
4 кал.
5 3/4
21



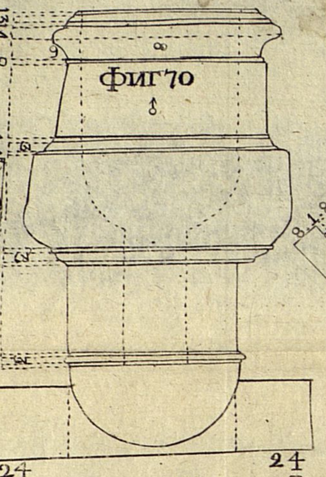
Чер XIX

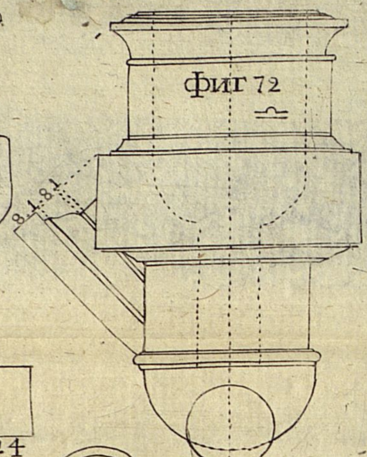

№ 1
фиг. 57
маасъ штабъ
фиг 56
X
фиг 65
A B E
D X
фиг 52
A
№ 2
фиг 54
фиг 55
фиг 56
N L M O
P R S Q
D I K C
B A
C D E F A b
G
Длина пушки, съ прибавленіемъ 1½ или 2 калибровъ
фиг. 64
1 пер.
6 или 12 пар.
фиг 57
толсто древка
фиг. 58
фиг. 59
фиг. 60
фиг 61
фиг 62
1½ ка
1 ка
2 ка
P T R Q
X A Y
F I V F K W D B M
N S O
фиг 67
3½ ка
5 ка
2½ ка
Z
фиг 63
фиг 66
фиг 68
Y
X

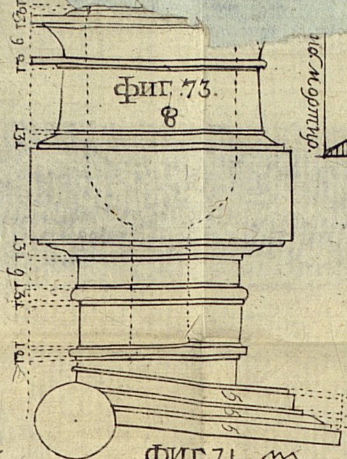
XX

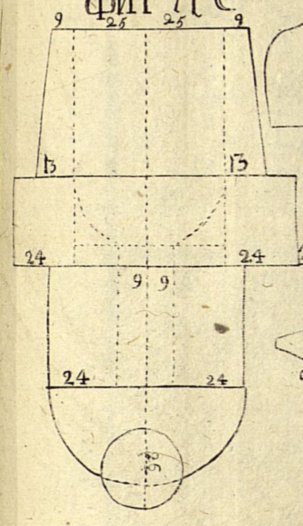


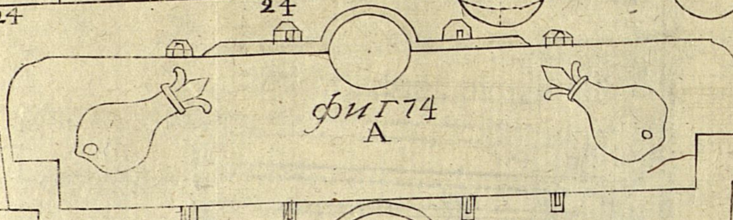
фиг 69
Длина ползуна
Длина камеры

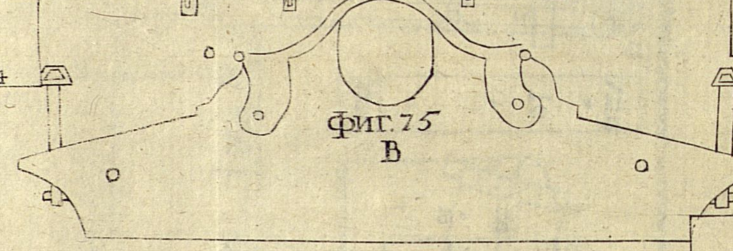


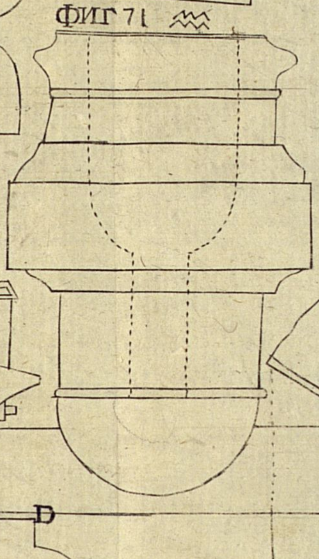


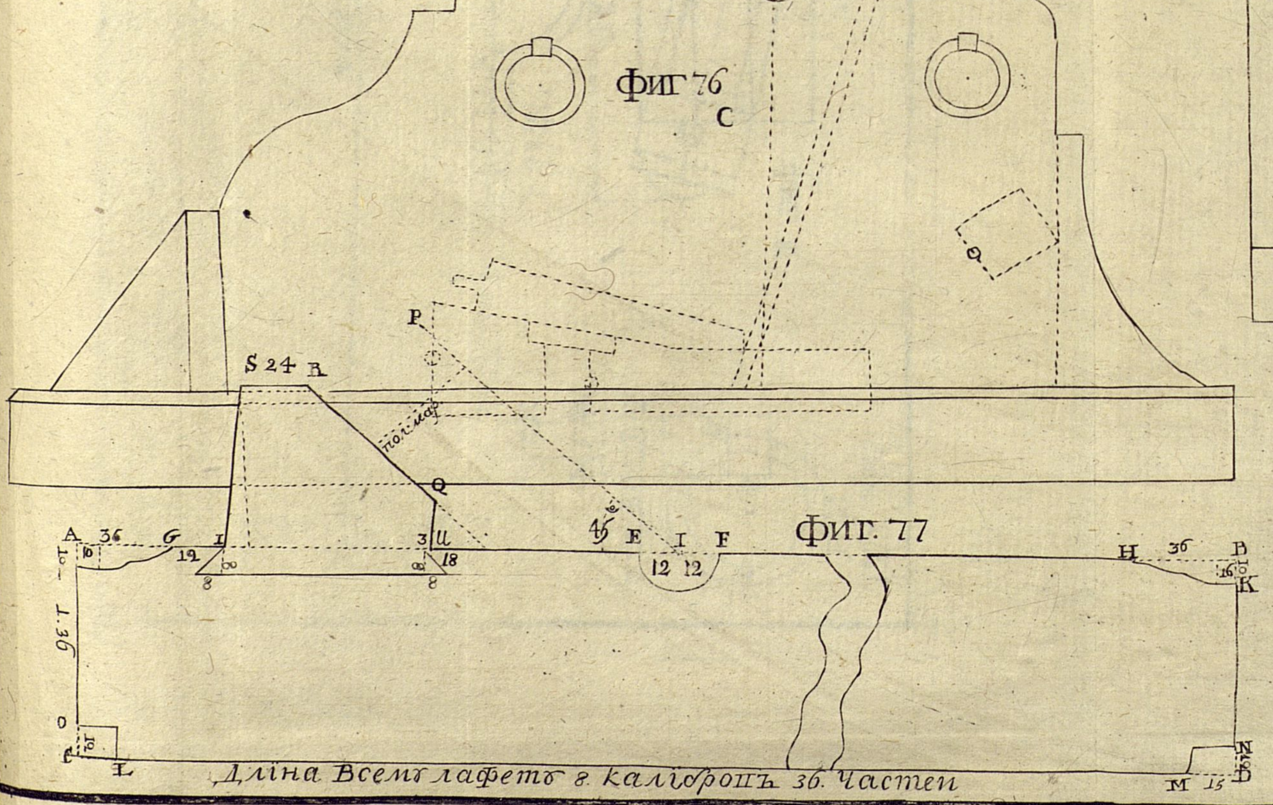






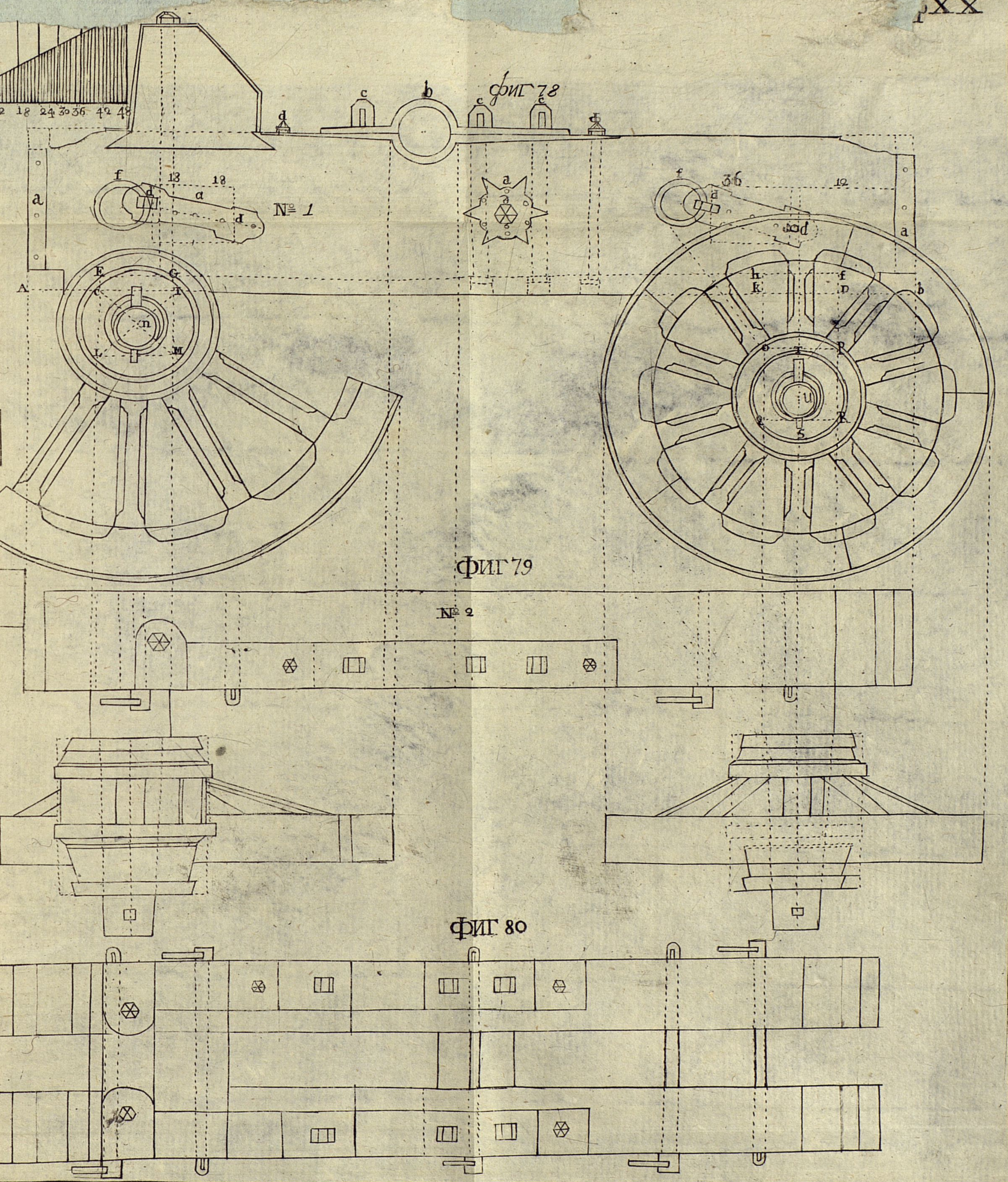






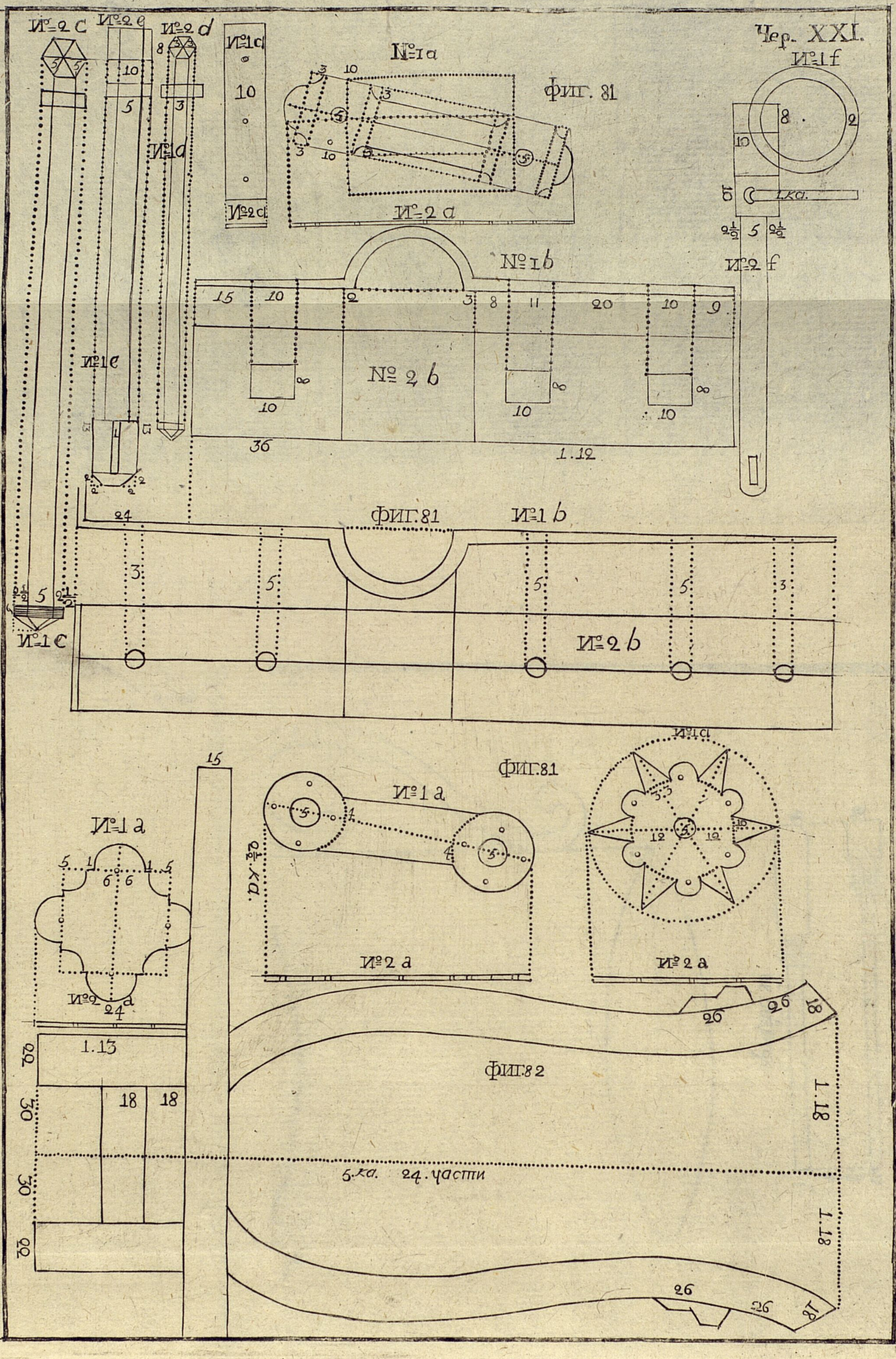
фиг 76
C
фиг 77

Длiна Всемъ лафетъ 8. калiбровъ 36. частеи



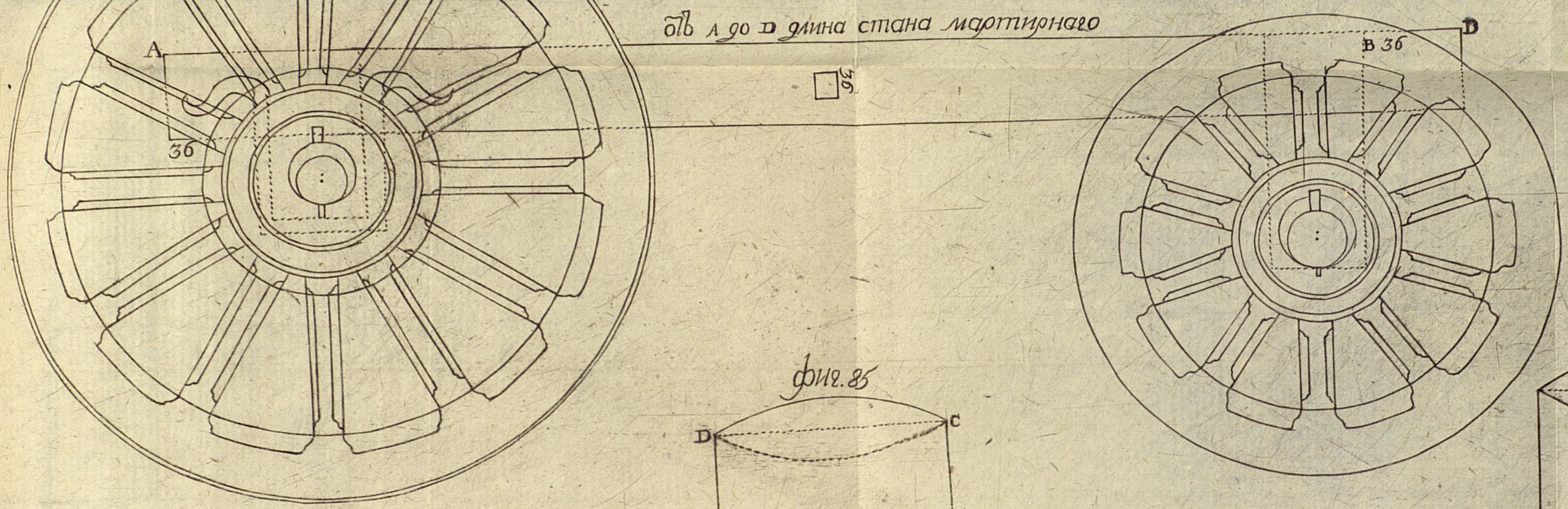
фиг 78
на мортир
№ 1
фиг 79
№ 2
фиг 80

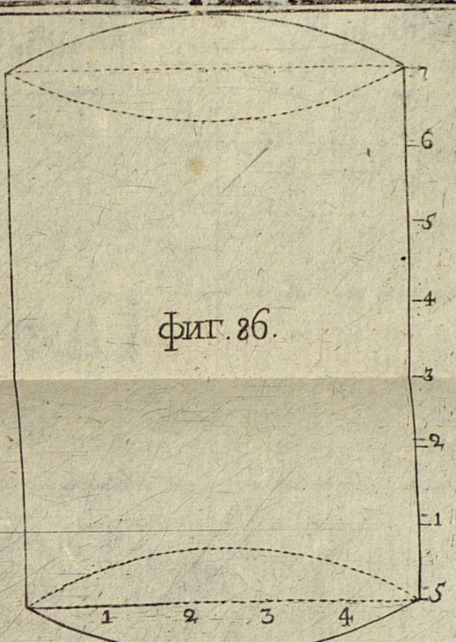
Чер. XXI.



Фиг. 81
№ 1 a
№ 2 a
№ 1 b
№ 2 b
№ 1 c
№ 2 c
№ 1 d
№ 2 d
№ 1 e
№ 2 e
№ 1 f
№ 2 f
1 ка.
2½ 5 2½
15 10 2 3 8 11 20 10 9
10 8
36
1.12
24
3
5
2½ ка.
1.13
18 18
22 30 30 22
15
Фиг. 82
1.18
5 ка. 24 части
26 26 18

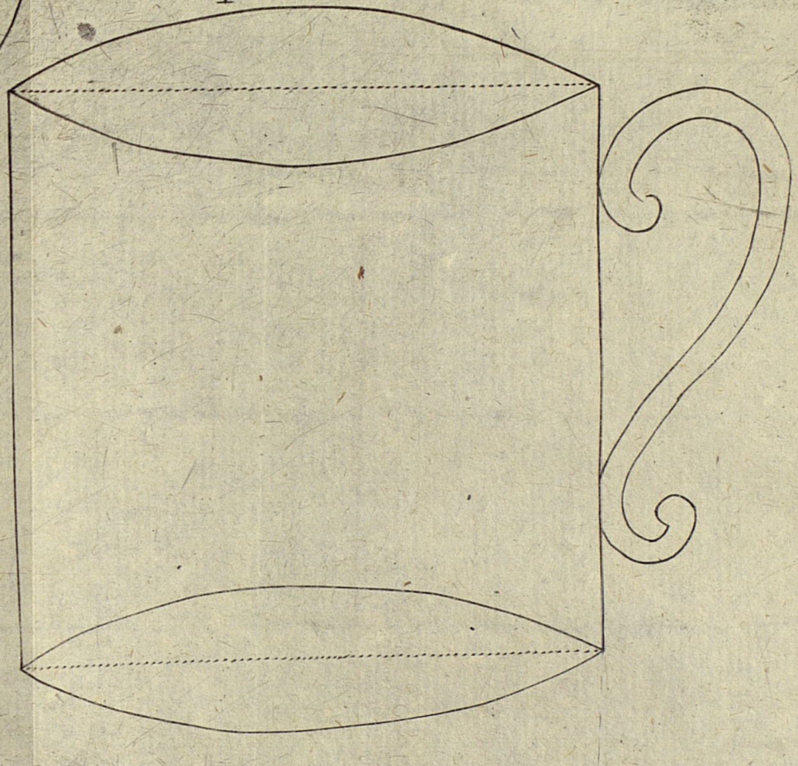
фиг. 83


отъ A до D длина стана мартирнаго
A
36
36
B 36
D

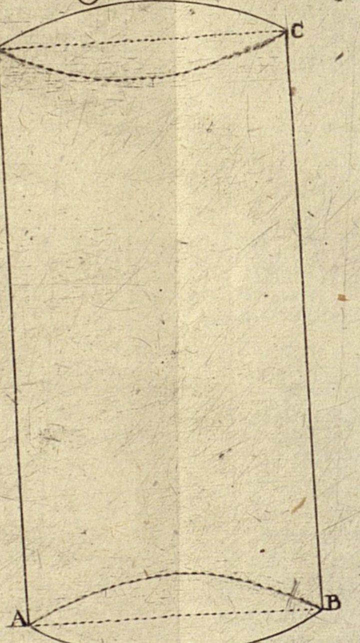

7
6
5
4
3
2
1
5
1
2
3
4

фиг. 86.

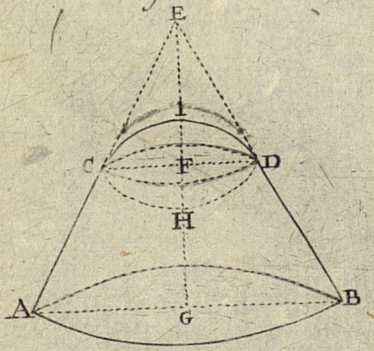
фиг. 87



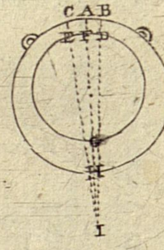
фиг. 85



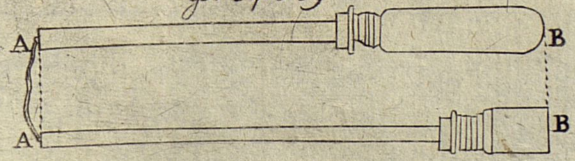
фиг. 88

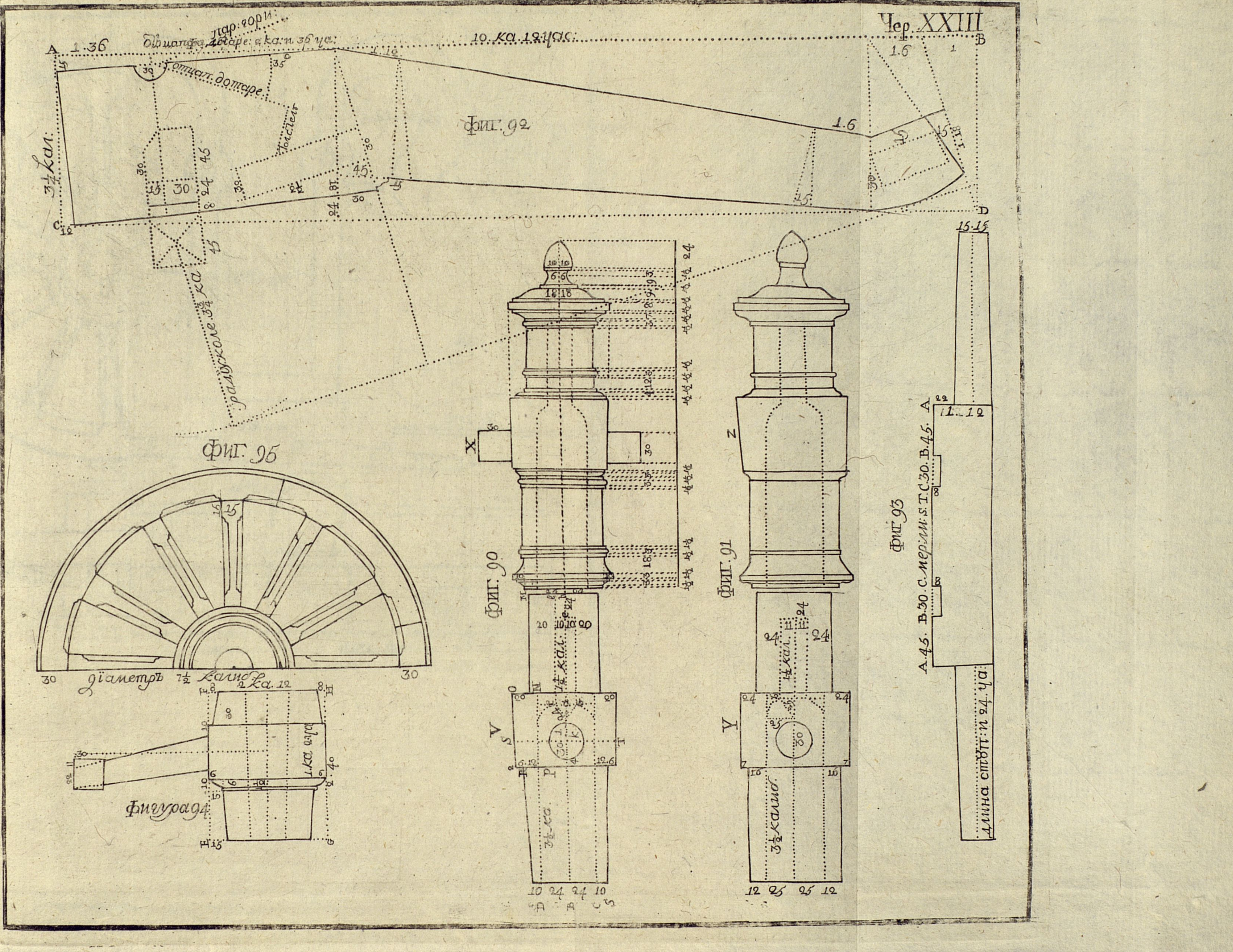


фиг. 84.

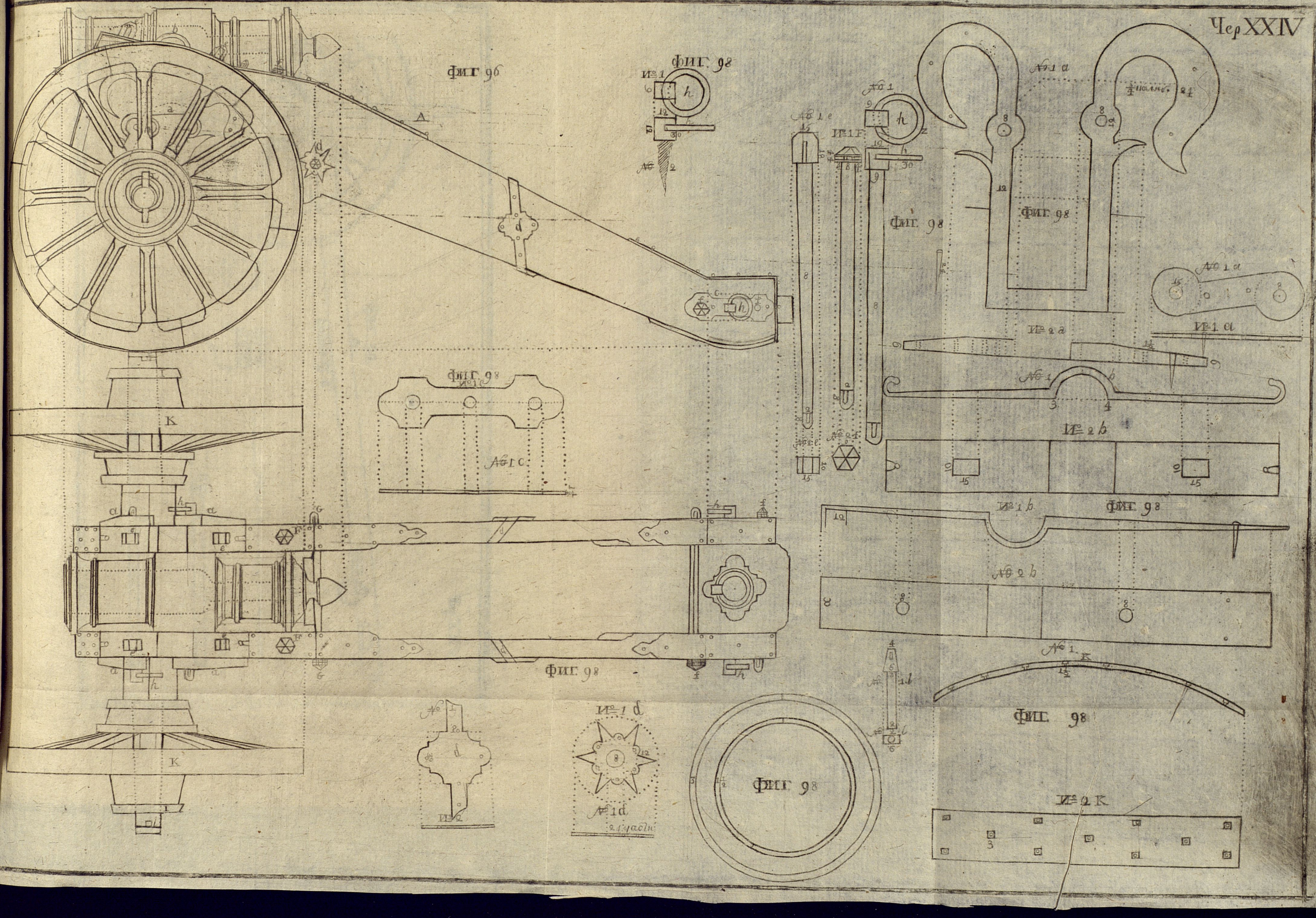


фигура 89

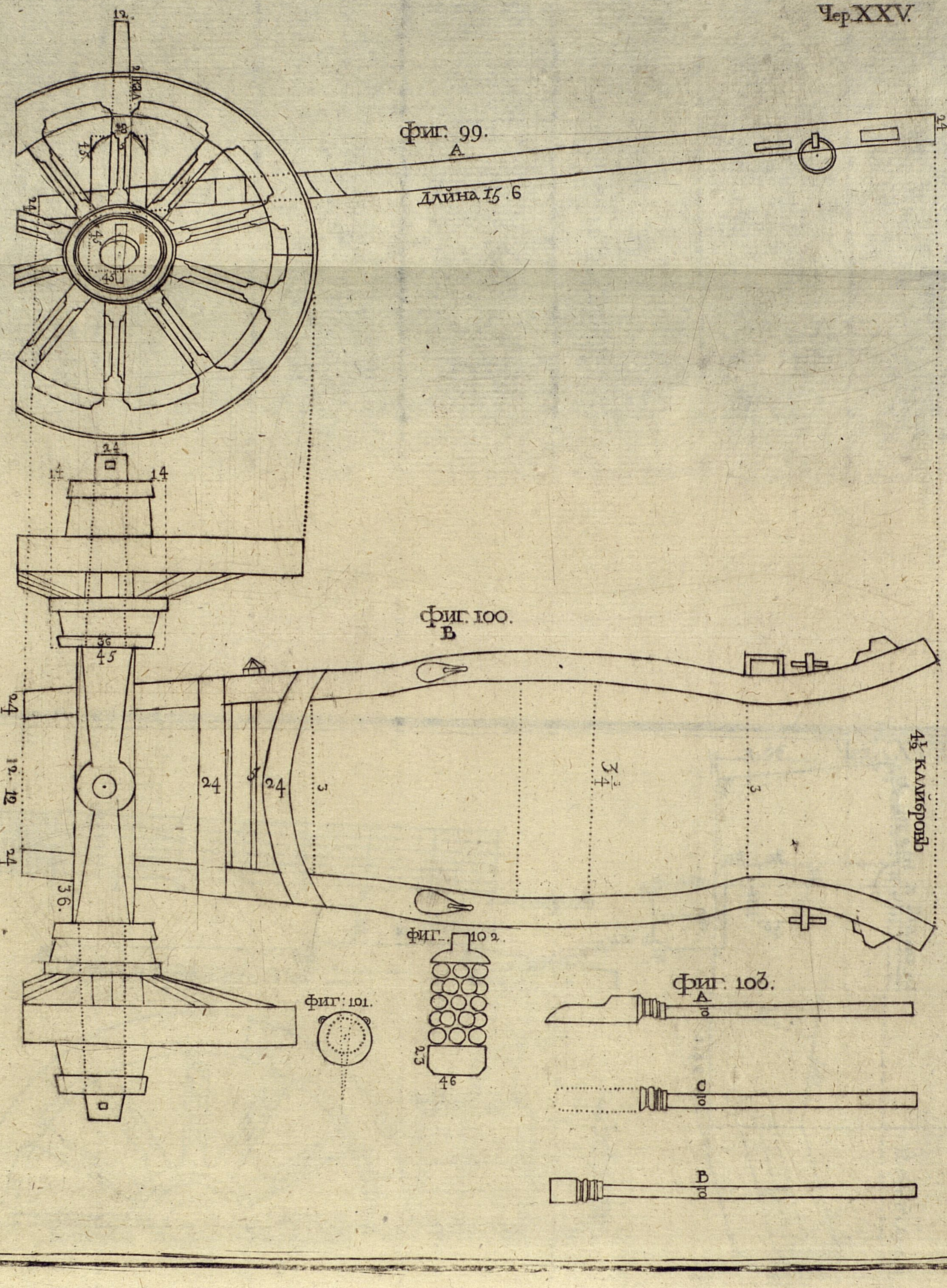



Чер. XXIII
Фиг. 92
A 1.36
бѣщапфа до тарe: 2 ка: и 36 ча:
пар: 20 ри:
10. ка. 12 час:
B
отцап: до тарe.
1.18
1.6
3½ кал.
C 12
D
волсмель
раздвкоме 3½ ка
Фиг. 95
діаметръ 7½ калиб̃ 2 ка. 12
30
Фигура 94
2 ка. 12
1 ка. 12
Фиг. 90
X
V
1½ кал.
3½ ка.
10 24 24 10
Фиг. 91
Z
Y
1½ кал.
3½ калио.
12 25 25 12
Фиг. 93
15.15
A 45. B 30. C мерли: 5 T. C 30. B 45. A
11. 12
длина стол: 11. и 24. ча

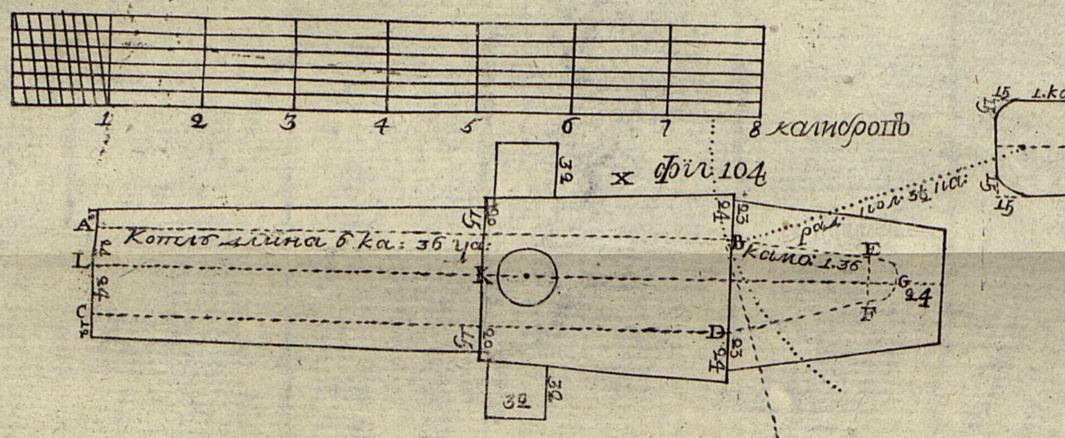
Чер XXIV


Фиг 96
A
d
K
K
a
h
e
F
G
f
Фиг 98
Фиг 98
№1
h
№2
№1 e
№1 F
№1
h
Фиг 98
№1 a
¼ палм. 24
Фиг 98
№1 a
№2 a
№1 a
№1
b
№2 b
№1 b
Фиг 98
№2 b
№1 k
Фиг 98
№2 K
Фиг 98
№1 c
№2
№1 d
№1 d
2¼ части
Фиг 98
№1 l
l

Чер. XXV.

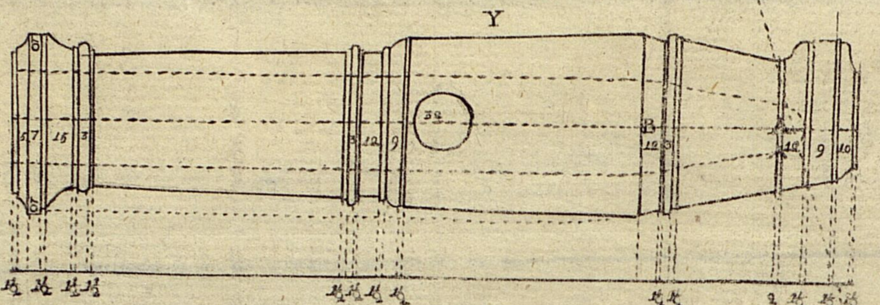

12.
2 кал.
43
45
Фиг. 99.
A
Длина 15.6
24
45
45
24
14
14
36
45
Фиг. 100.
B
24
12. 12
24
36.
24
24
3
$3\frac{3}{4}$
3
4½ калибровъ
Фиг. 102.
23
46
Фиг. 101.
Фиг. 103.
A
C
B

Чер XXVI

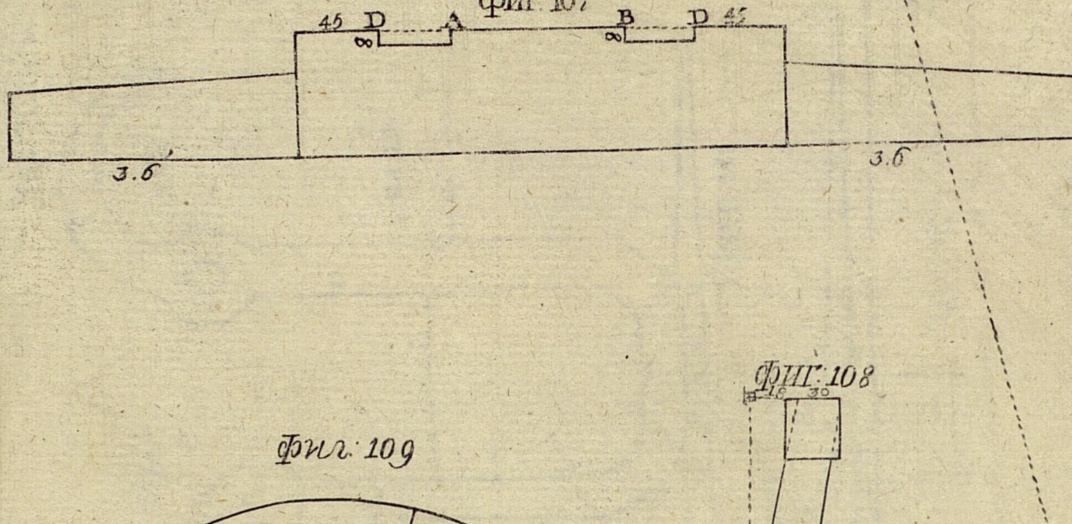

1
2
3
4
5
6
7
8 калибровъ
X
A
L
C
K
B
D
E
F
G
Котло длина 6 ка: 36 ча:
камо: 1.36
32
24
гол 36 па

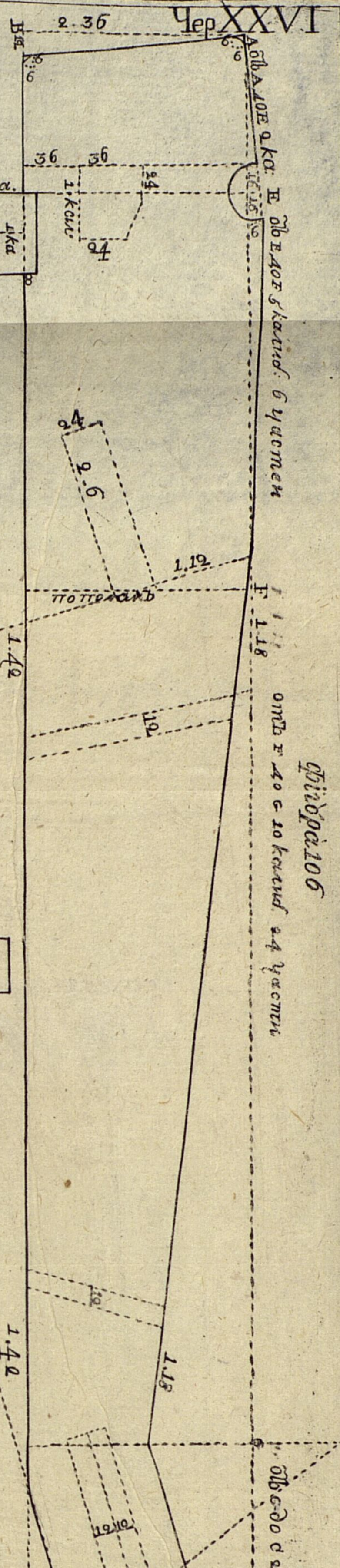
Фиг. 104

Фиг: 105


Y
32
B
15
12
9
10

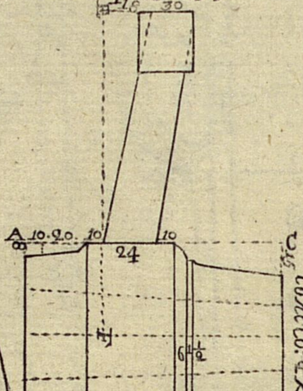
ФИГ 107


45
D
A
B
D
45
3.6
3.6

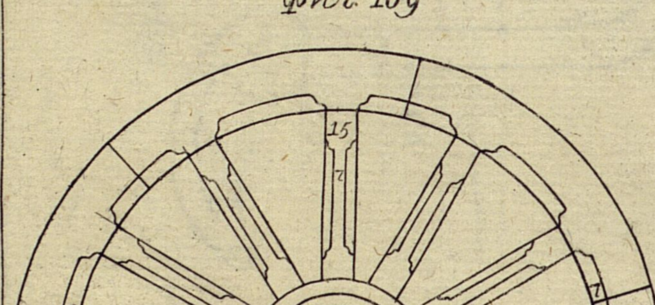

B
2.36
A
E
F
D
C
до E 2 ка:
до F 6 калиб 6 частей
отъ F до C 10 калиб 24 части
до C 2 калиб
1.42
1.42
1.18
1.18
1.12
1.18
2.6
24
36
36
1.ка
1.кал
потолокъ
15
15
1ка

Фигура 106

ФИГ 108

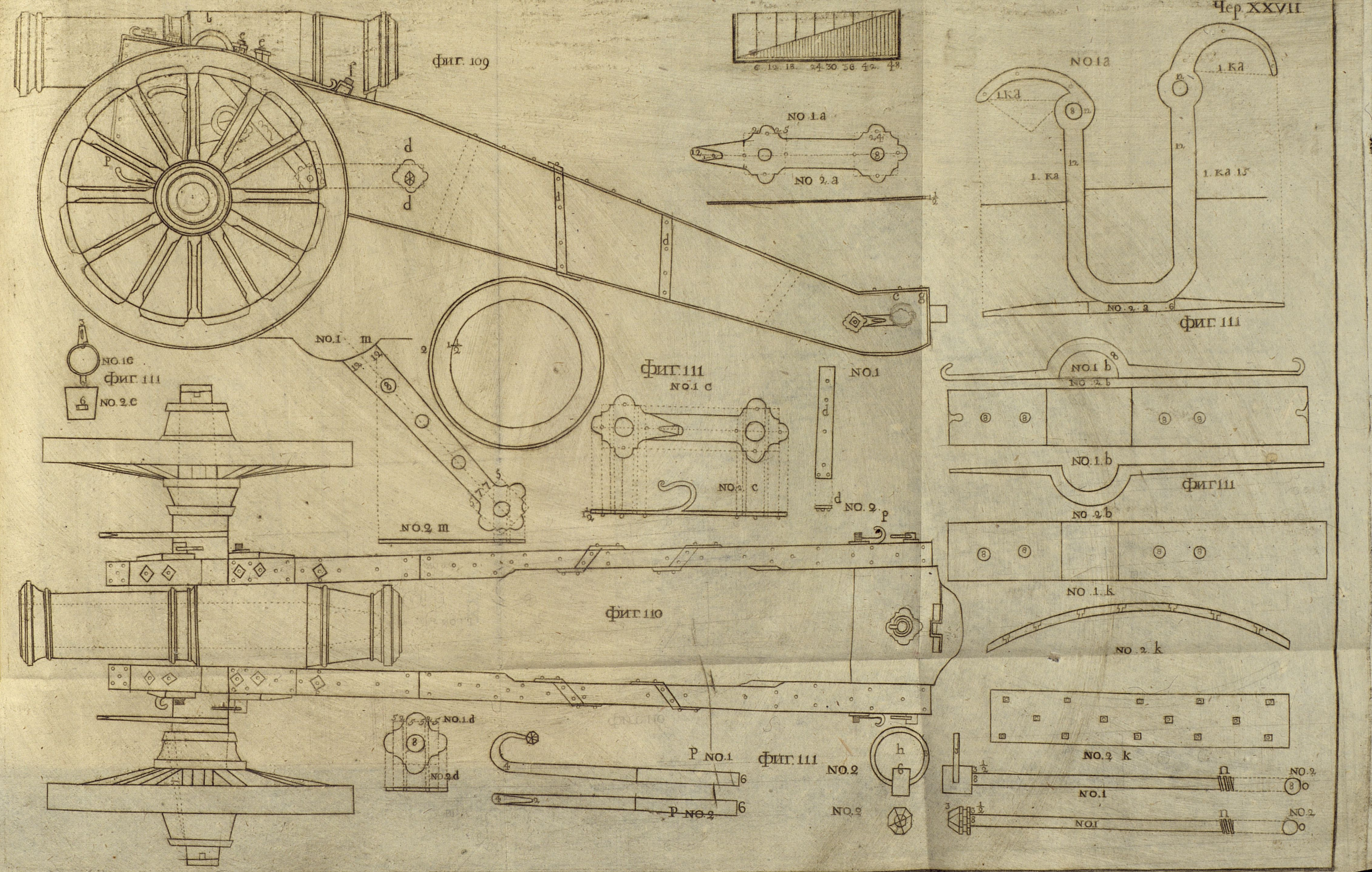

A
B
C
D
24
10
Длина бул: 2.36
Толсто: 2 ка:

Фиг: 109



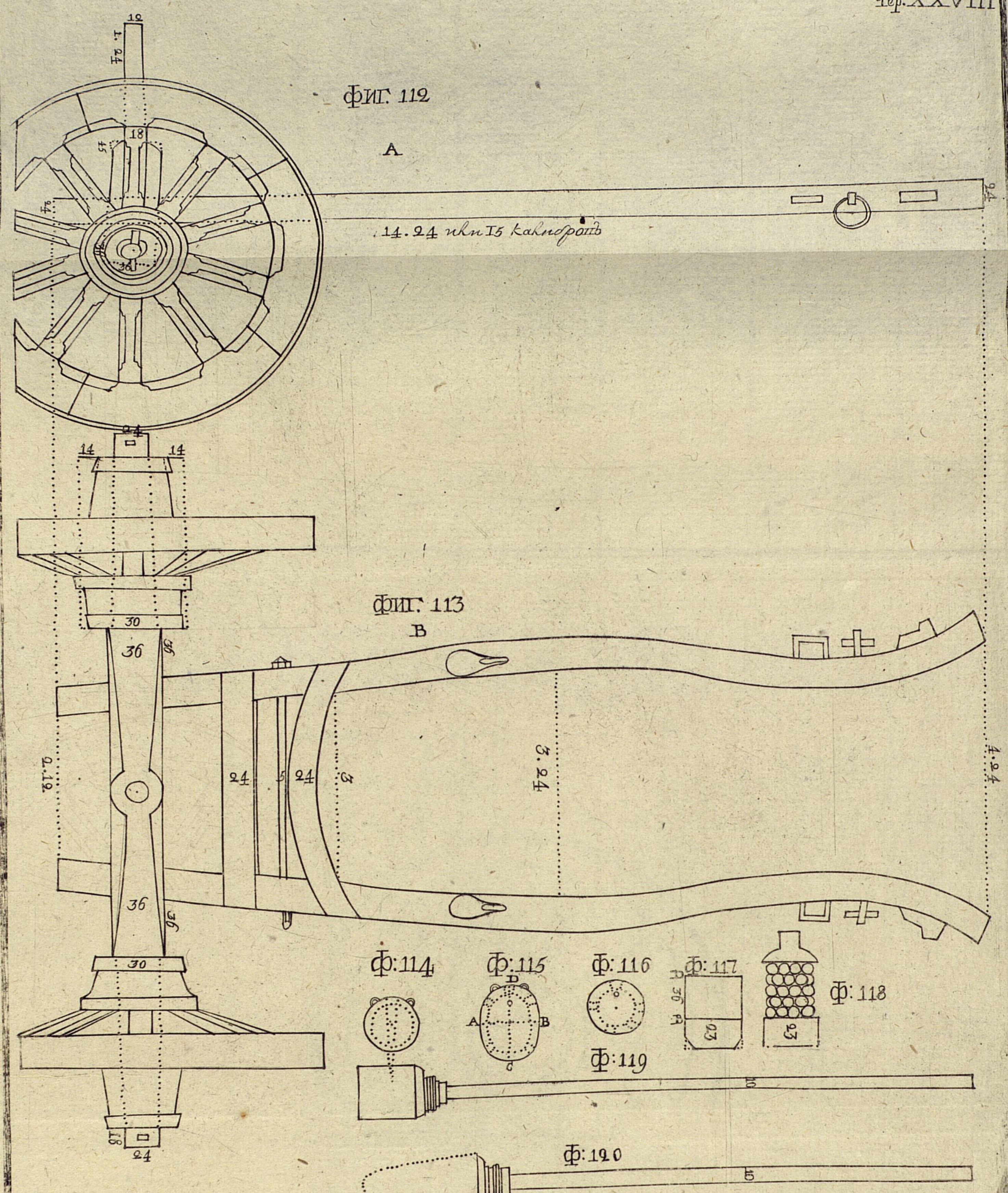
Диаметръ Колеса 7 Калибровъ

Чер. XXVII



Фиг. 109
l
e
c
f
p
d
d
d
d
c
g
6. 12. 18. 24. 30. 36. 42. 48.
NO 1 a
NO 2. a
1/2
NO 1 a
1. ка
1. ка
1. ка
1. ка 15
12
NO. 2. a
Фиг. 111
NO. 1
m
2
1/2
12
12
NO. 2. m
NO. 16
Фиг. 111
NO. 2. c
Фиг. 111
NO. 1 c
NO. 2. c
NO. 1
d
d
NO. 2.
p
NO. 1 b
NO. 2. b
NO. 1. b
Фиг. 111
NO. 2 b
NO. 1. k
NO. 2. k
NO. 2 k
Фиг. 110
NO. 1. d
NO. 2. d
P NO. 1
6
P NO. 2
6
Фиг. 111
h
NO. 2
NO. 2
NO. 1
NO. 2
NO. 1
NO. 2

Чер. XXVIII



ФИГ. 112

ФИГ. 113

Ф: 114

Ф: 115

Ф: 116

Ф: 117

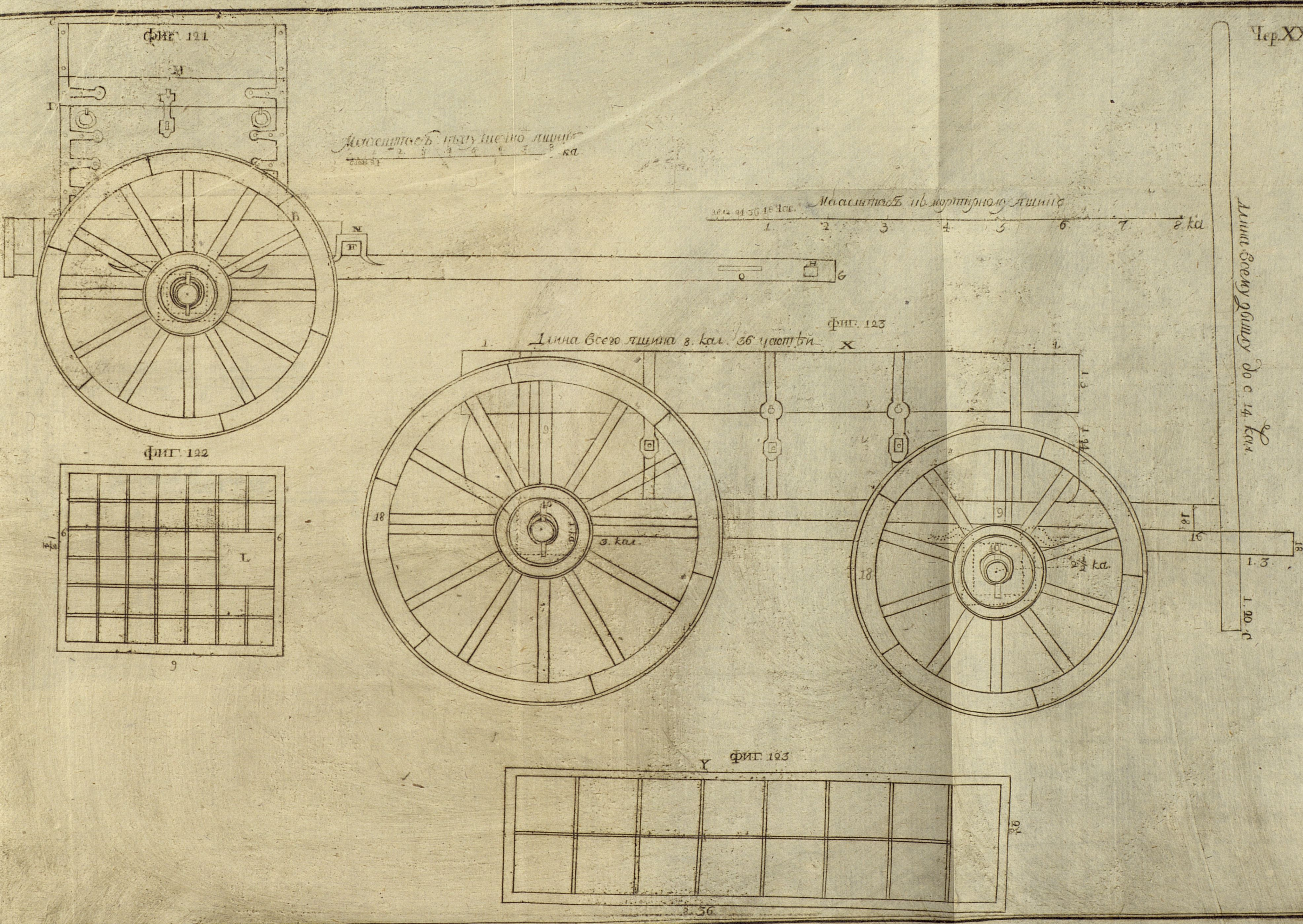
Ф: 118

Ф: 119

Ф: 120

A
14. 24 или 15 калибровъ
B
1. 24
12
18
45
24
14
14
30
36
36
36
36
30
18
24
2. 12
24
5
24
3
3. 24
4. 24
A
B
D
c
36
A
23
23
10
5

Чер. XXIX


ФИГ. 121

ФИГ. 122

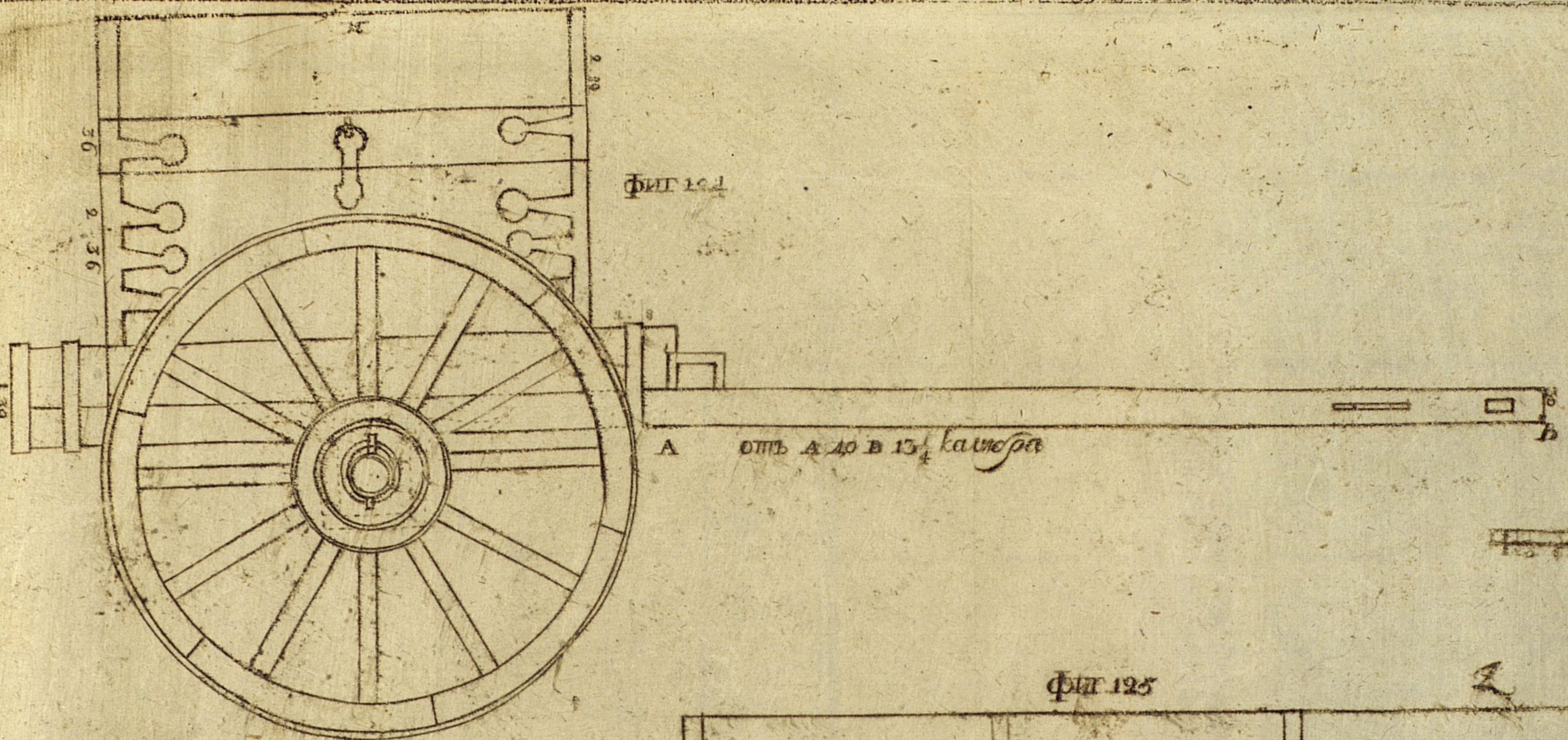
ФИГ. 123

ФИГ. 123

Масштабъ пушечного ящика
1 2 3 4 5 6 7 8 ка
Масштабъ ко мортирному ящику
36 12 24 36 48 1 ка.
1. 2 3 4 5 6. 7 8 ка
M
I
N
F
Б
O
H
6
Длина всего ящика 8. кал. 36 частей
X
1.
1.
1. 3
1. 24
9
40
1. 14
3. кал.
18
9
40
18
16
18
2½ ка.
1. 3.
1. 20. с
Длина всему дышлу до с. 14. кал.
L
6
6
1/2
9
Y
36
8. 36

[illegible] XXX

фиг 123


А
отъ А до В 13¼ калибра
В

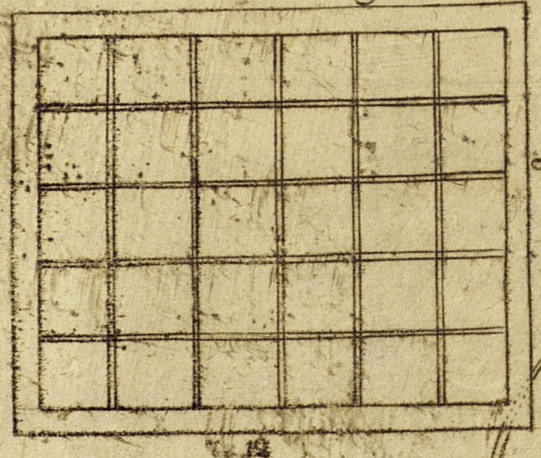
Масштабъ въ поверхностному плану

1 2 3 4 5 6 7 8 ка

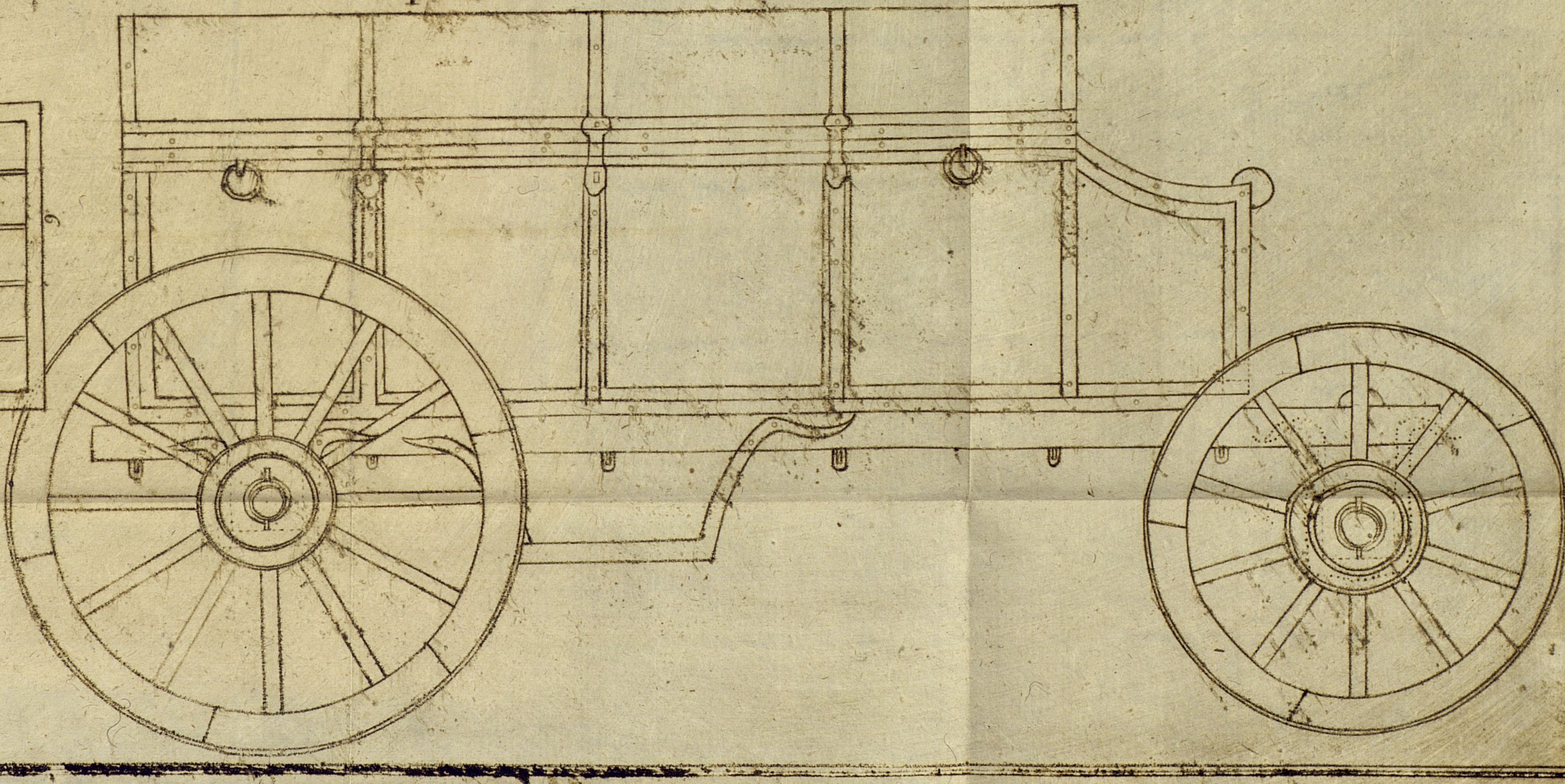
Масштабъ въ фурману

1 2 3 4 5 6 фу

фиг 124

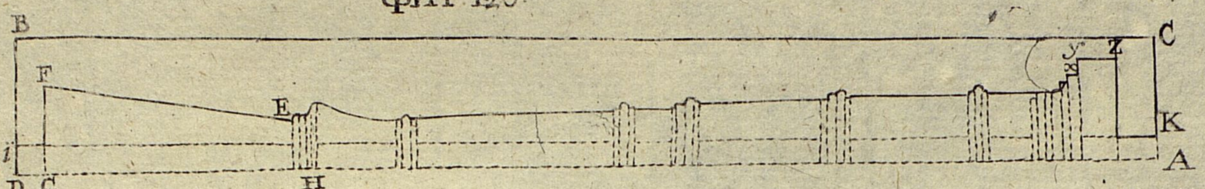


фиг 125

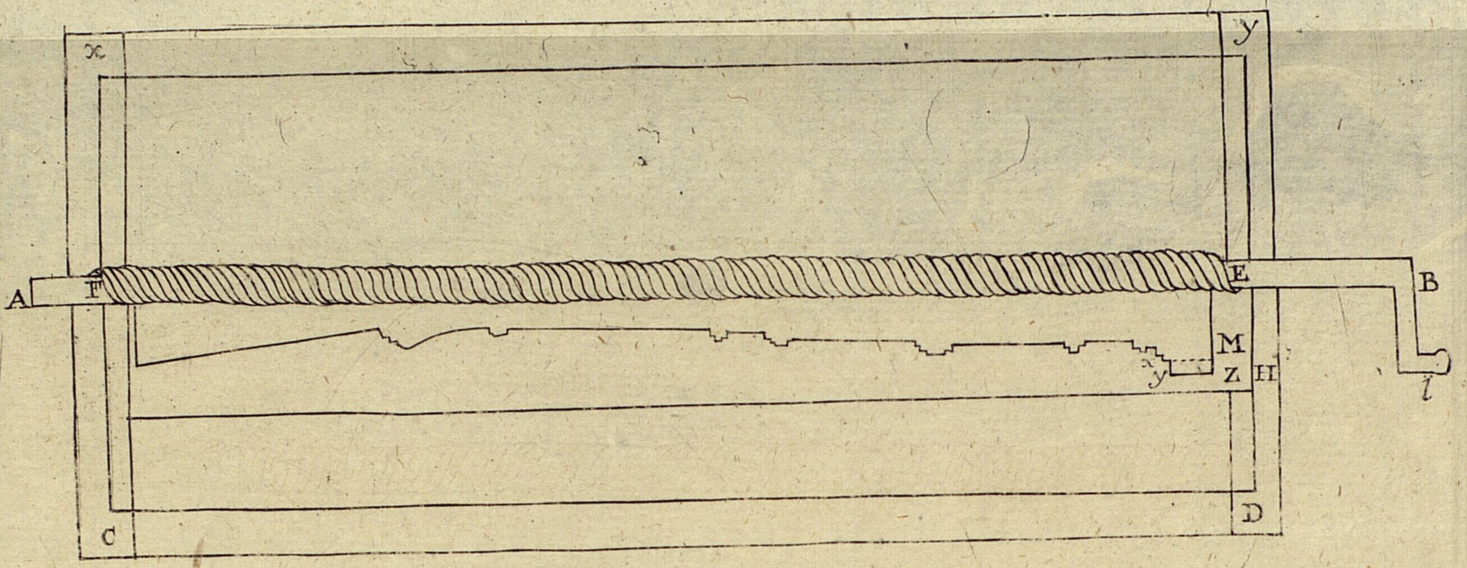


Чер XXXI

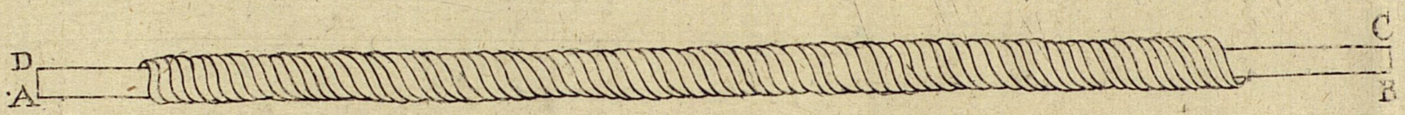
Фиг. 126.


B
F
E
i
D
C
H
y
x
z
C
K
A

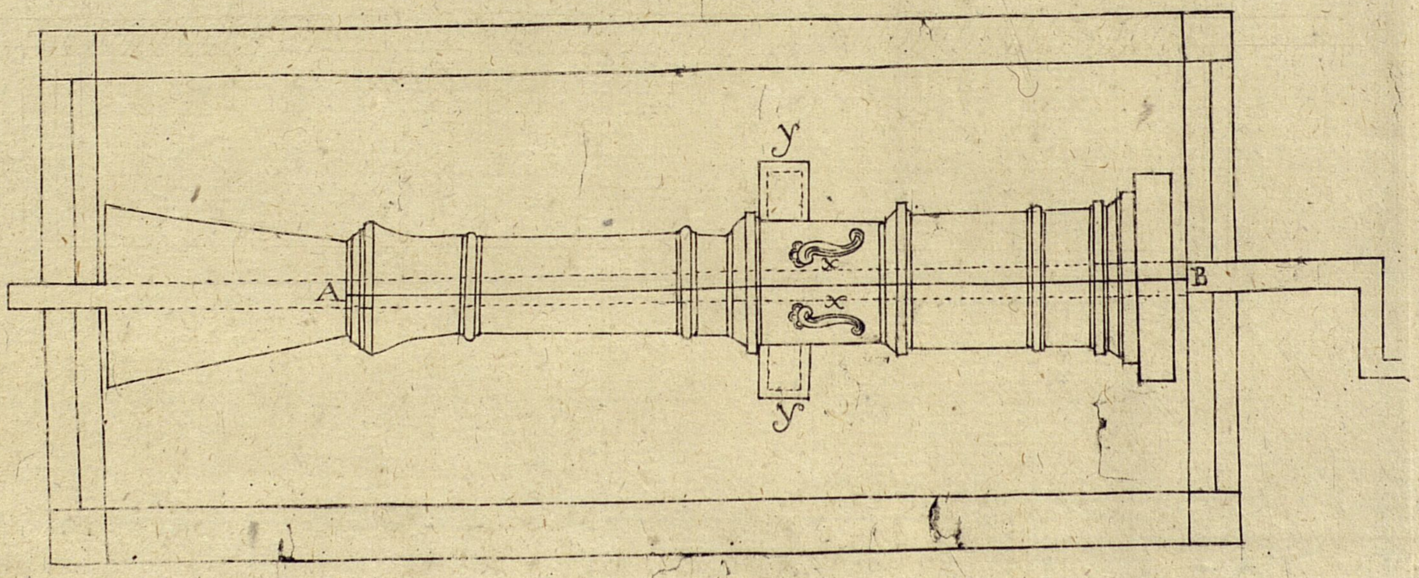
Фиг. 127.


x
y
A
F
E
B
M
x
y
Z
H
l
C
D

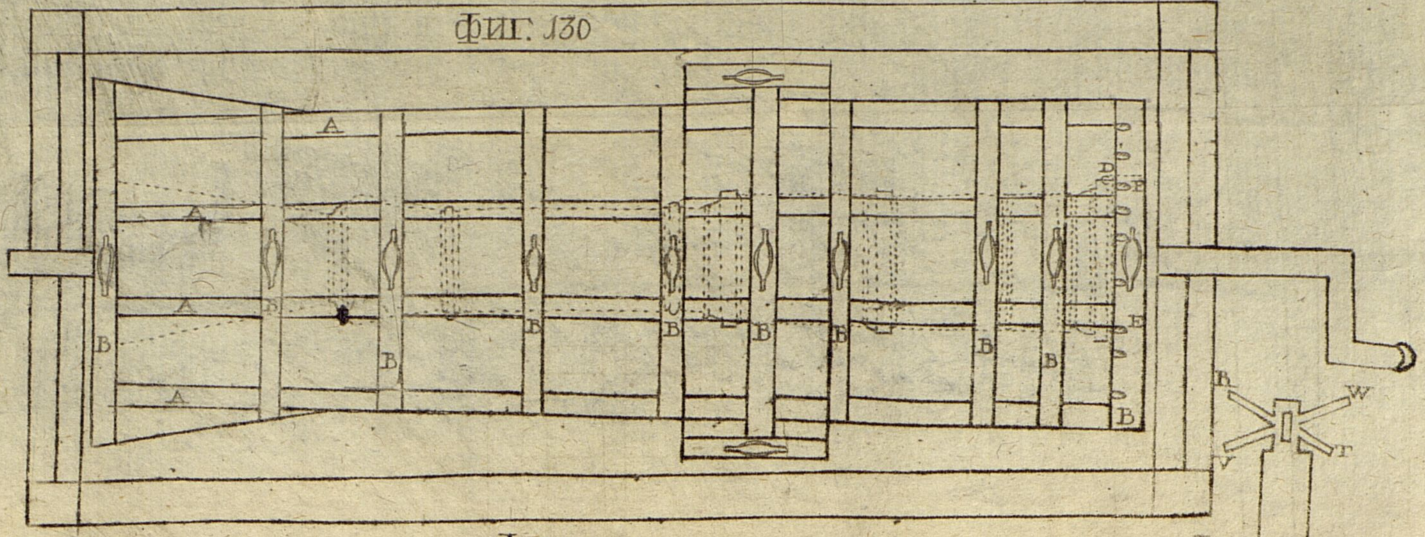
Фиг. 128.



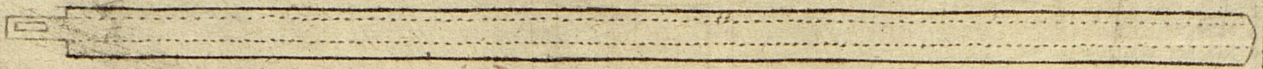
Фиг. 129.



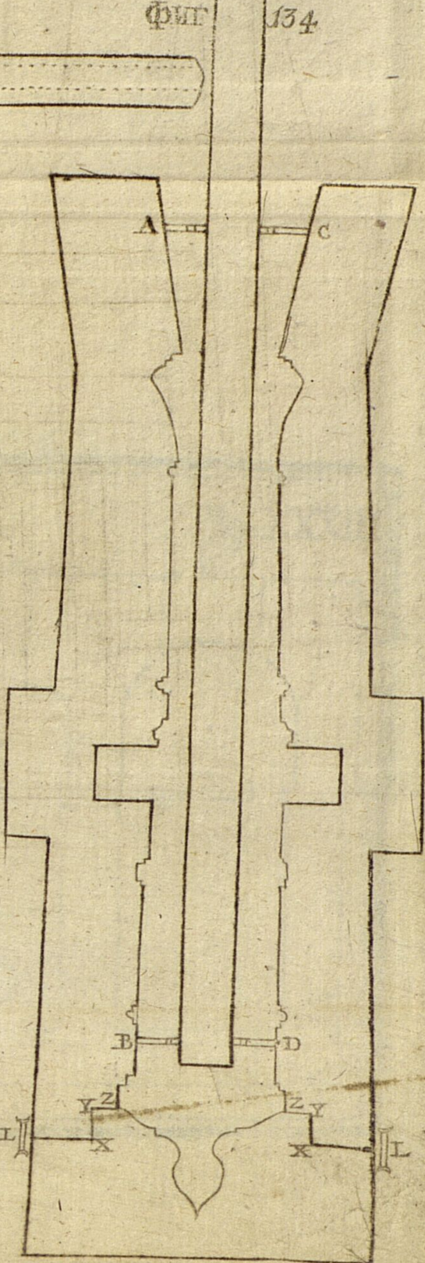
фиг. 130


A
A
A
A
B
B
B
B
B
B
B
B
B
B
D
E

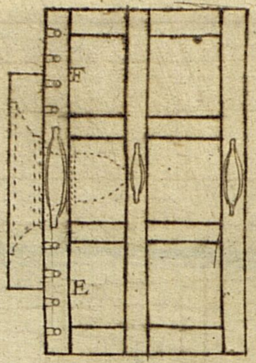
фиг. 132



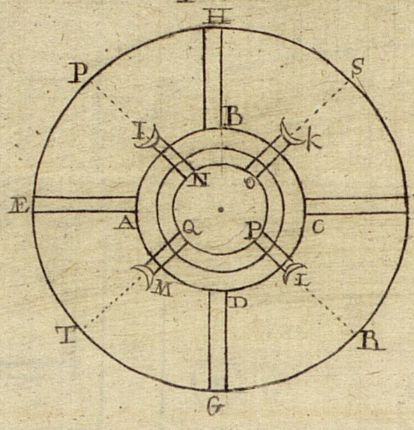
фиг. 134


B
W
V
T
A
C
B
D
Y
Z
Z
Y
L
X
X
L

фиг. 131

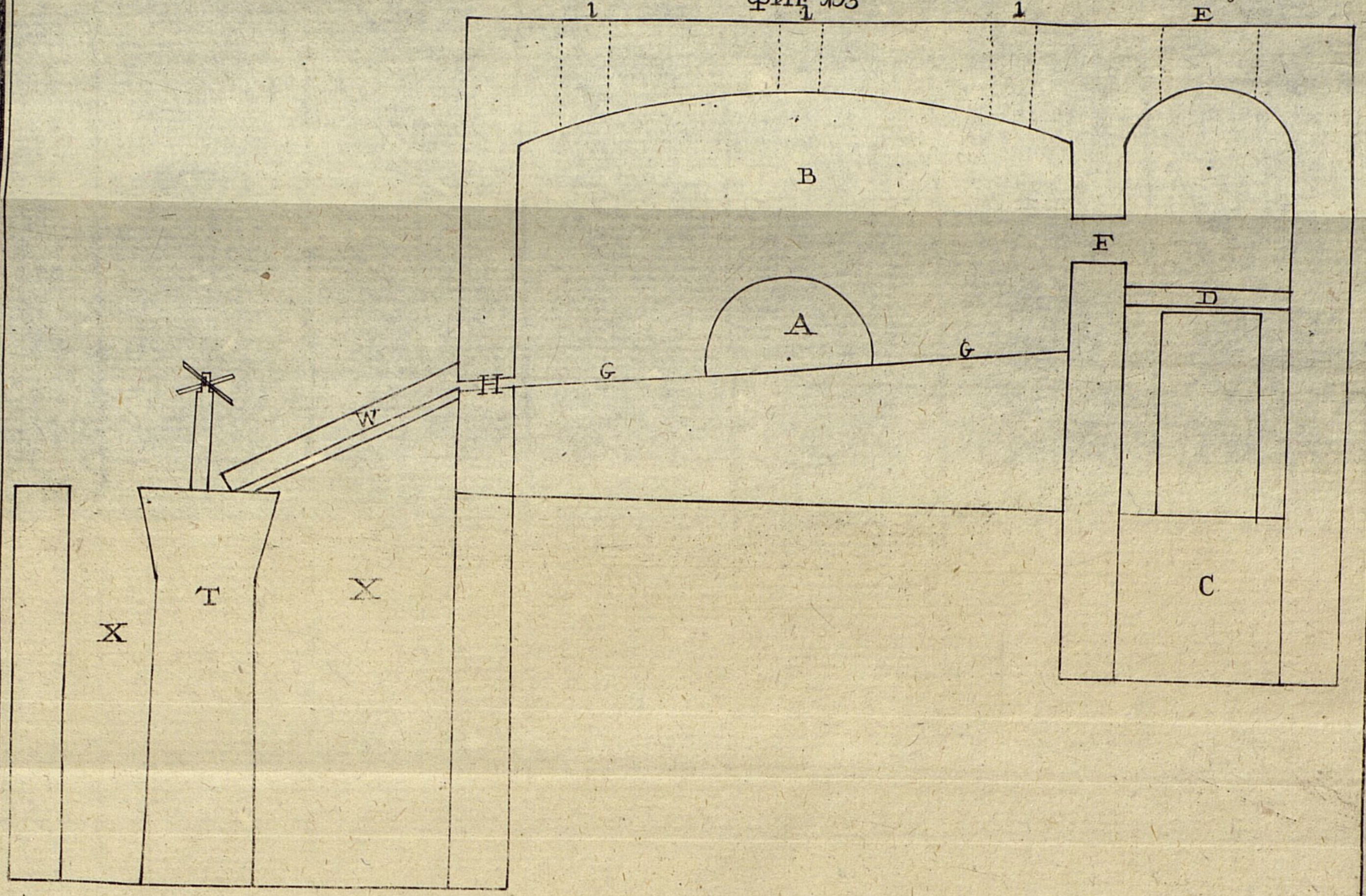


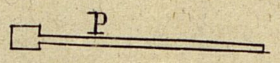
фиг. 133


H
P
S
B
I
K
N
O
E
F
A
Q
P
C
M
L
D
T
R
G

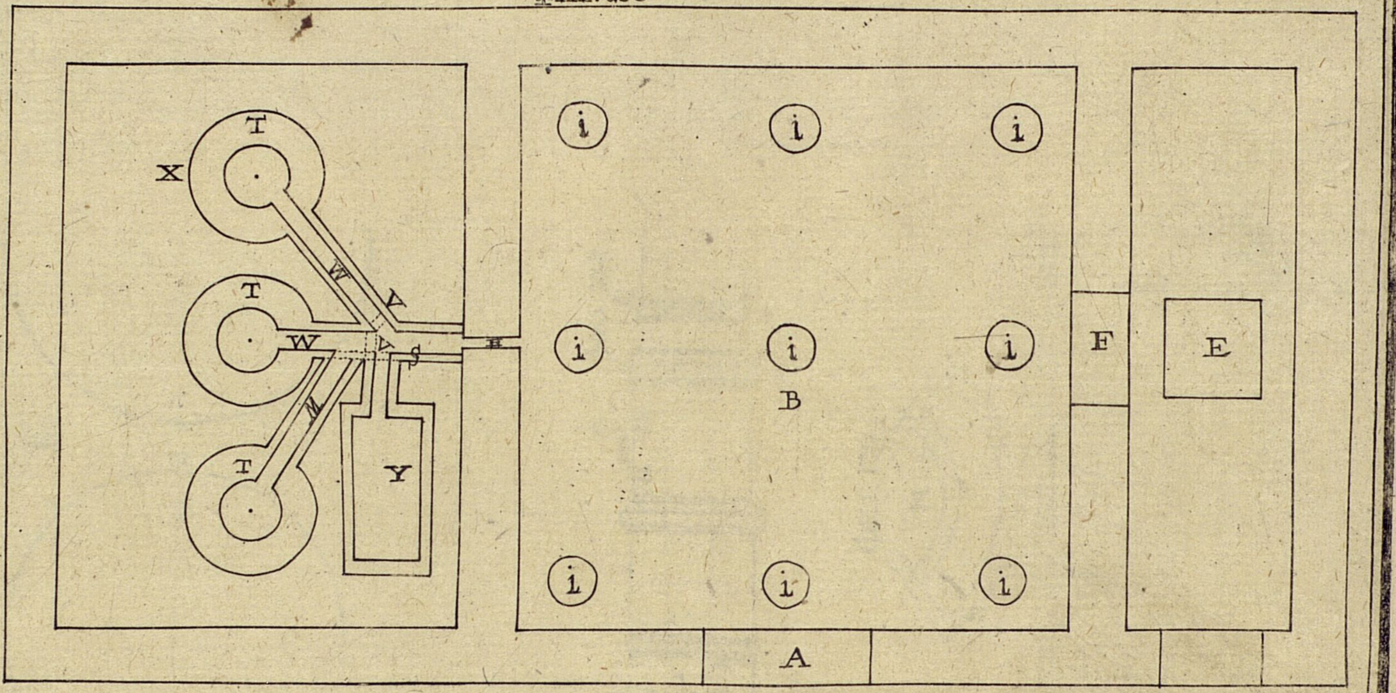
Чер. XXXIII

Фиг. 135


i
i
i
E
B
F
D
A
G
G
H
W
X
T
X
C

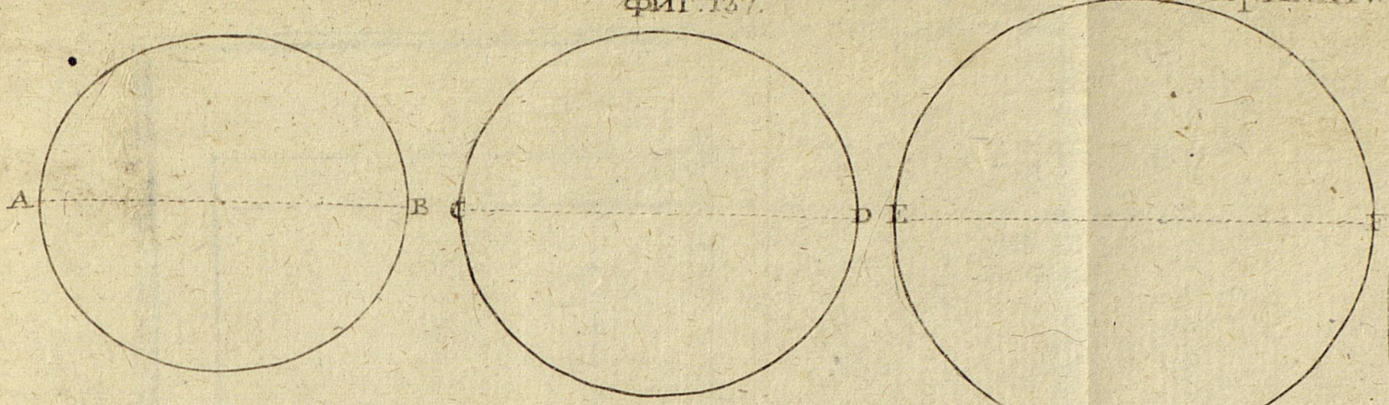


Фиг. 136

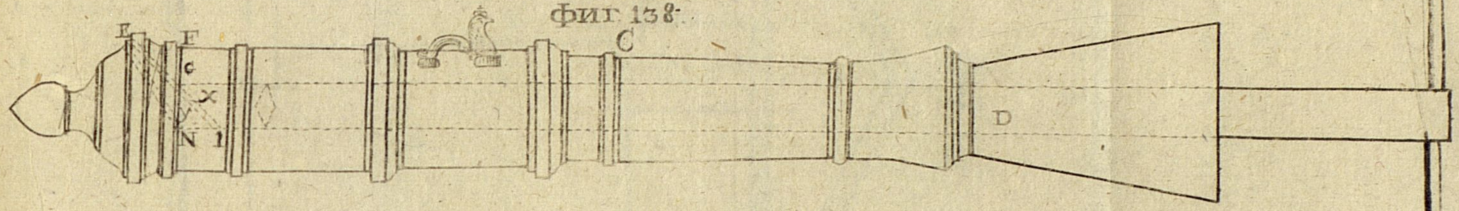

T
X
T
W
W
A
T
W
Y
i
i
i
i
i
i
B
i
i
i
F
E
A

Чер. XXXIV

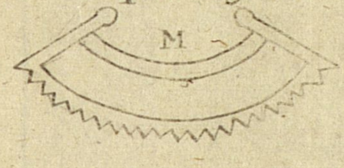
Фиг. 137.



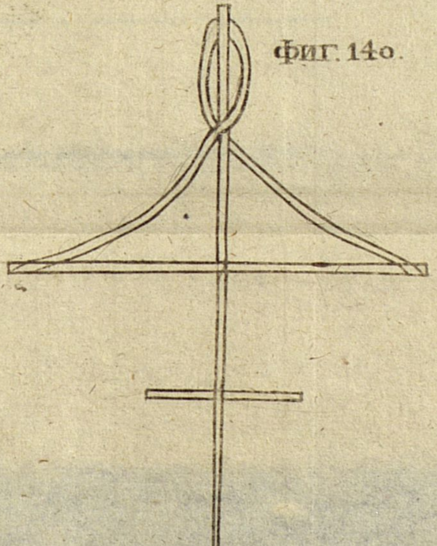
Фиг. 138.



Фиг. 139.

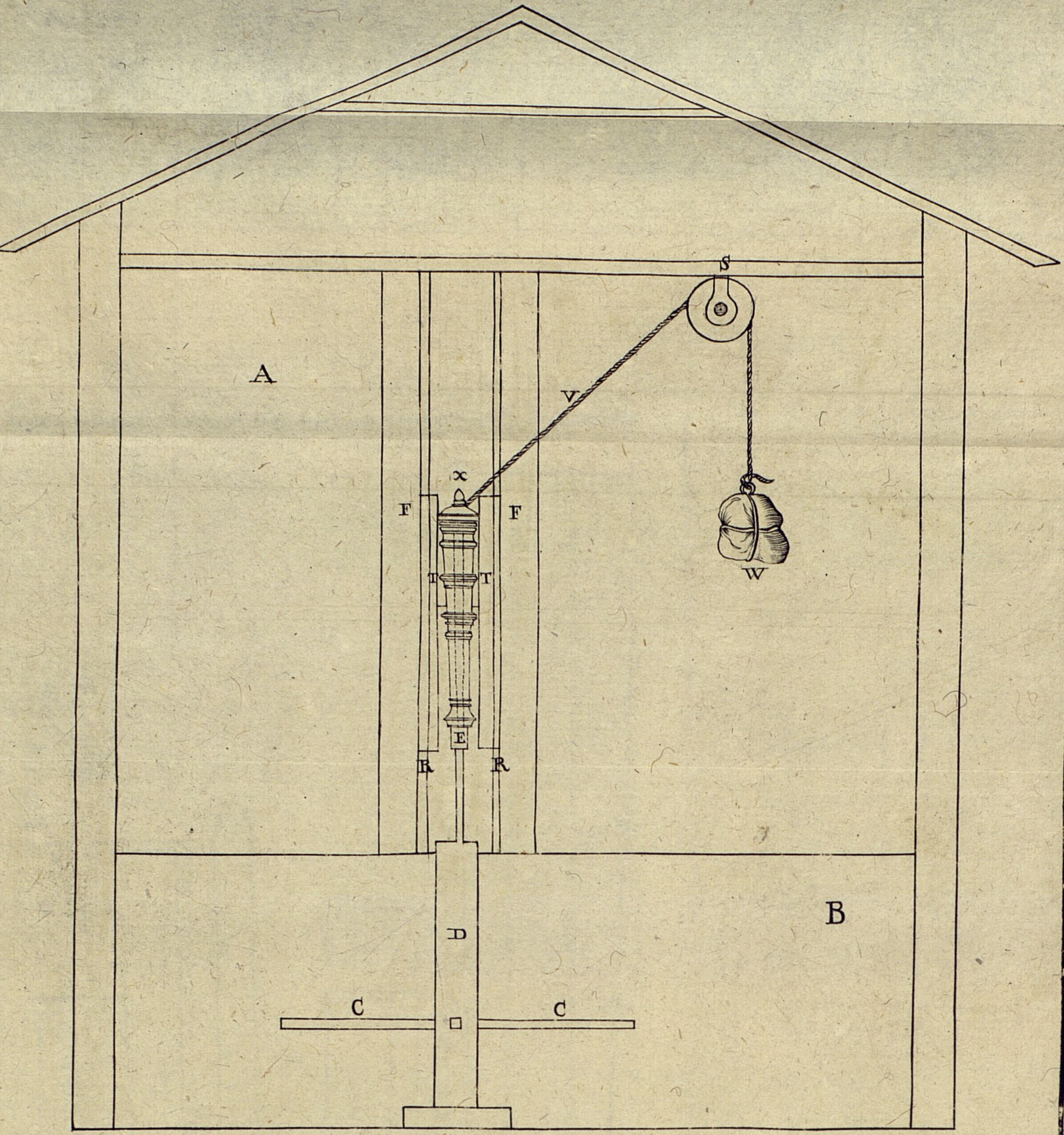


Фиг. 140.

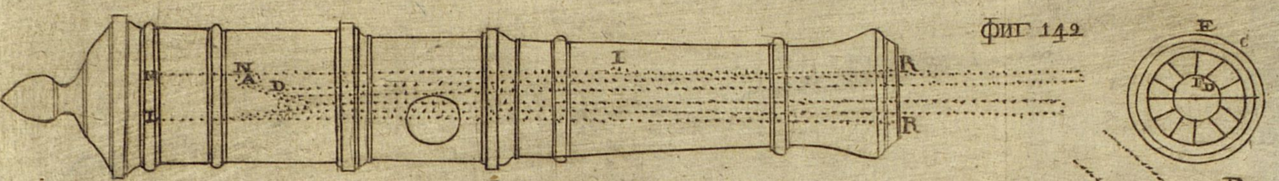


Чер XXXV

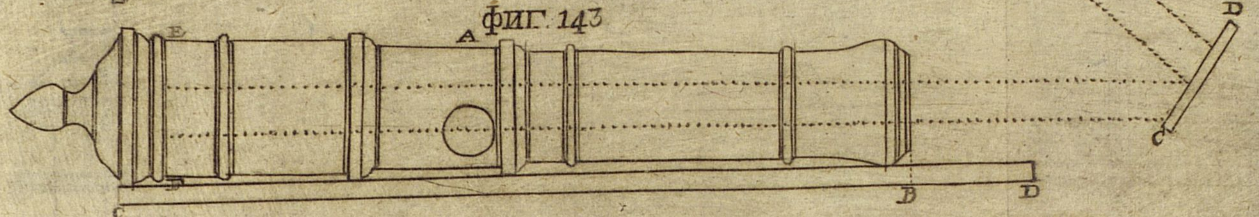
Фиг. 141.


S
A
V
x
F
F
T
T
W
E
R
R
B
D
C
C

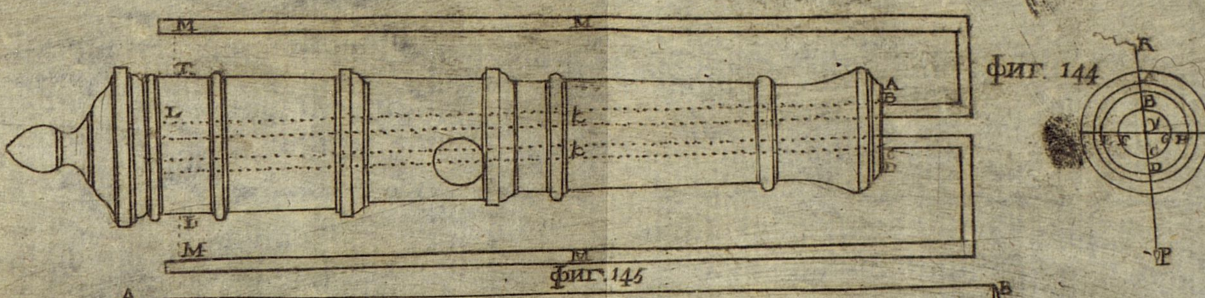
фиг. 142



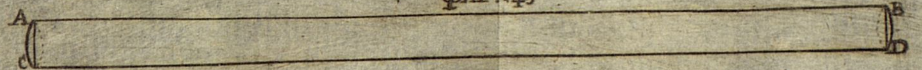
фиг. 143



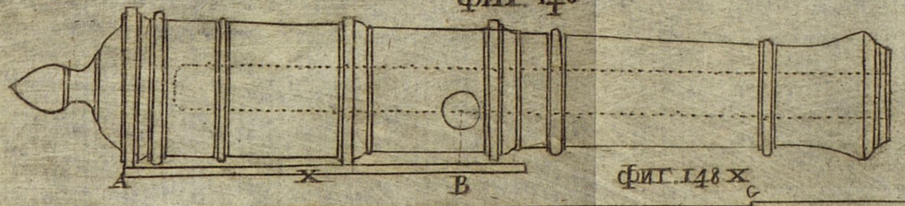
фиг. 144


M
M
T
L
L
A
B
M
M
A
B
P

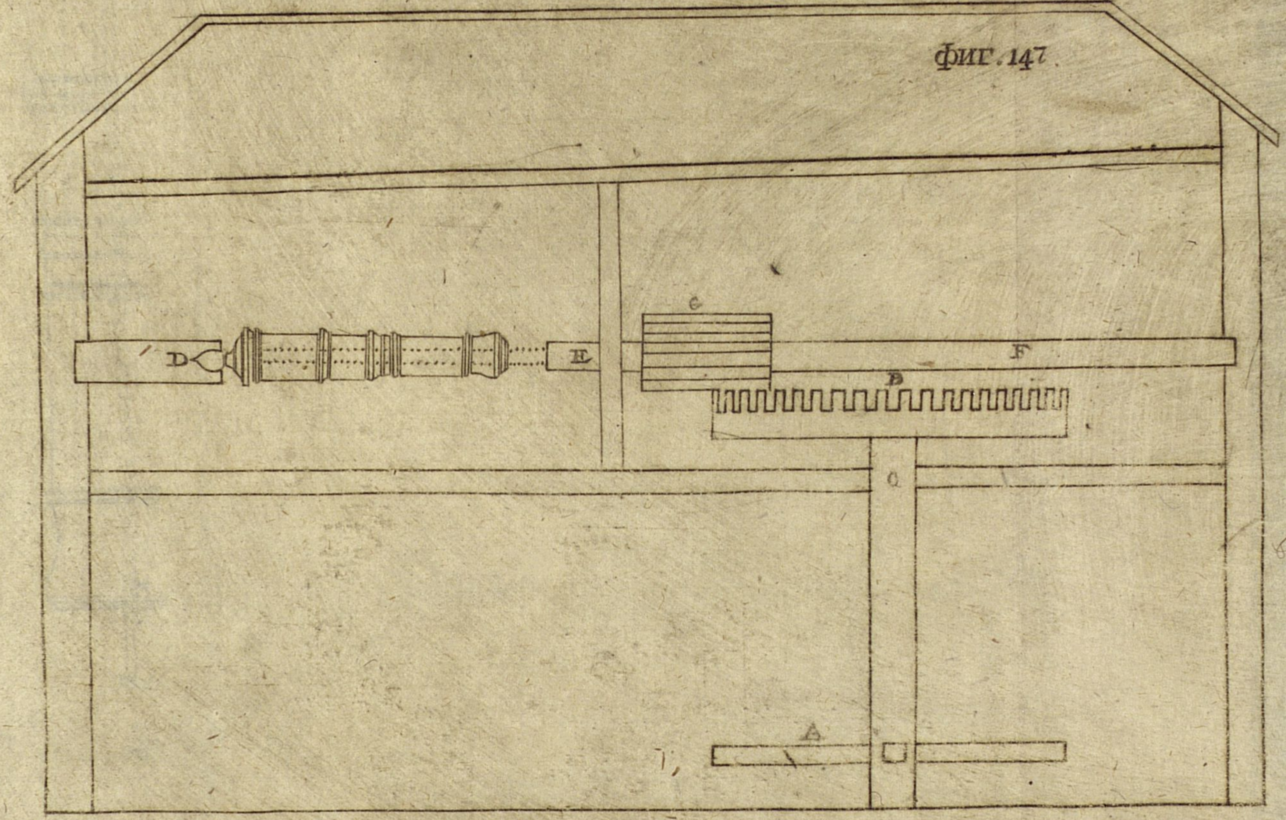
фиг. 145



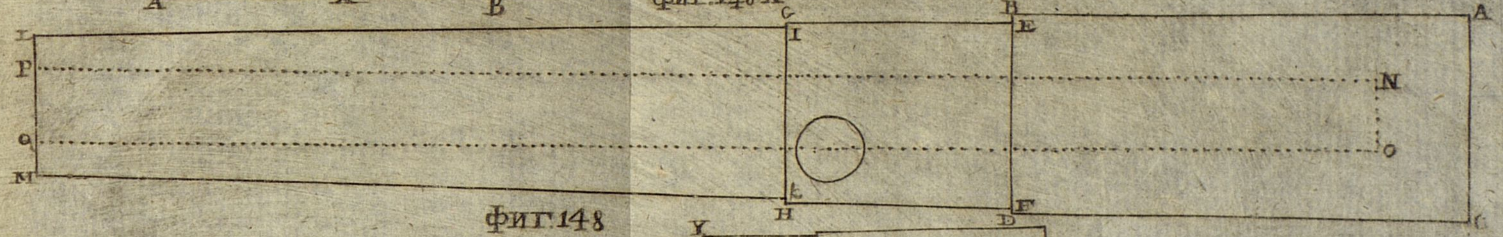
фиг. 146



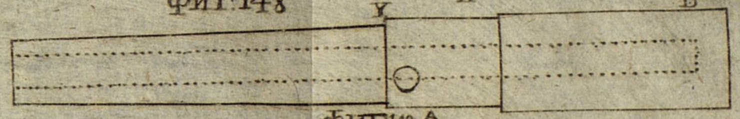
фиг. 147



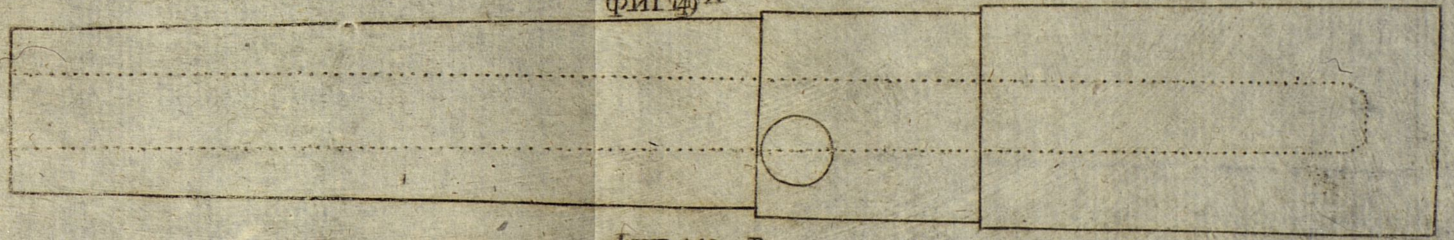
фиг. 148 X


L
P
Q
M
C
I
H
B
E
F
D
A
N
O
G

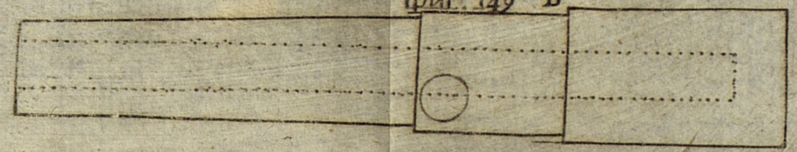
фиг. 148



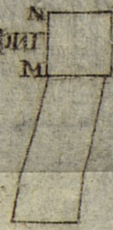
фиг. 149 A



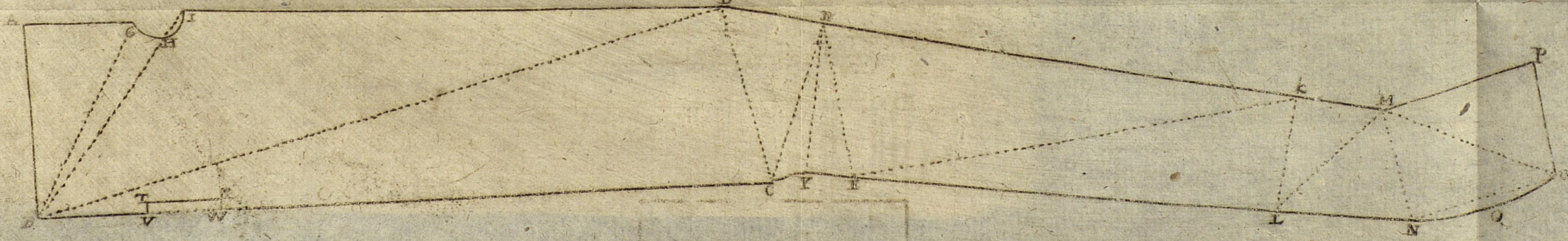
фиг. 149 B



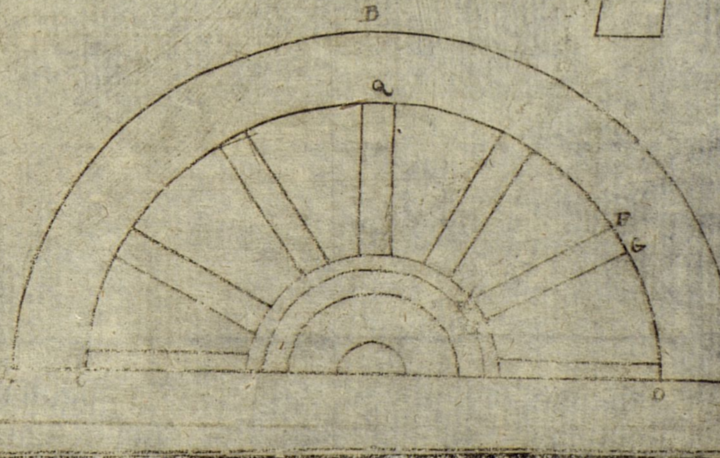
ФИГ 151



фиг. 150

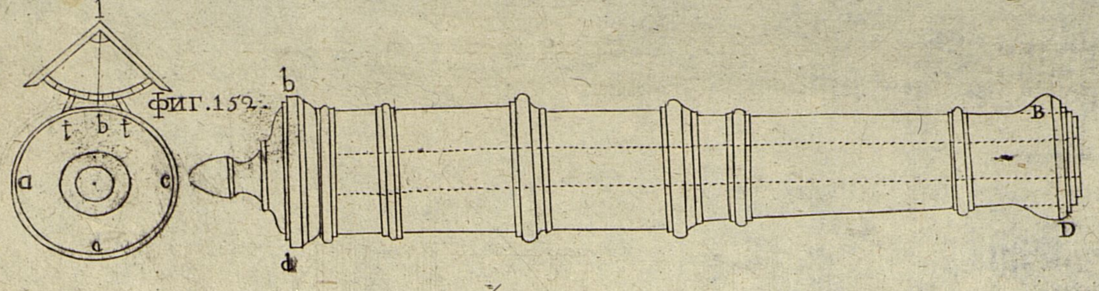

A
G
H
I
D
E
K
M
P
C
Y
F
T
V
W
L
N
Q
G

фиг. 151

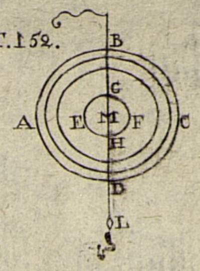


Чер. XXX.VII.

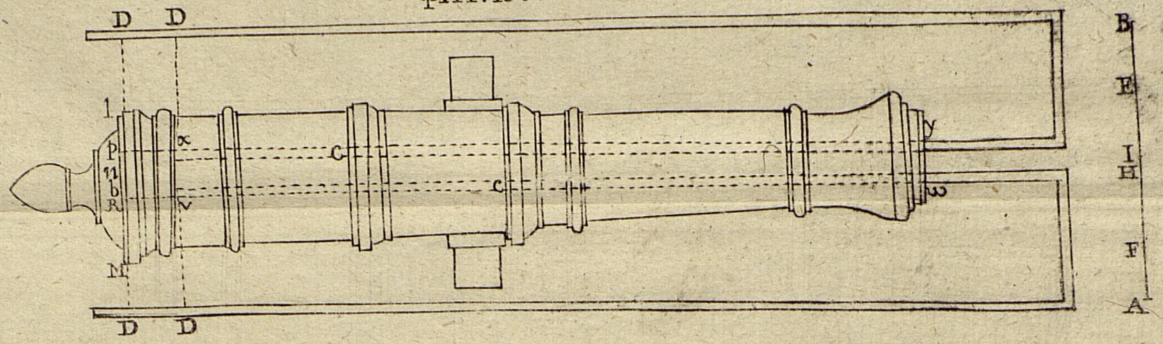
фиг. 152.


1
t
b
t
a
c
a
b
d
B
D

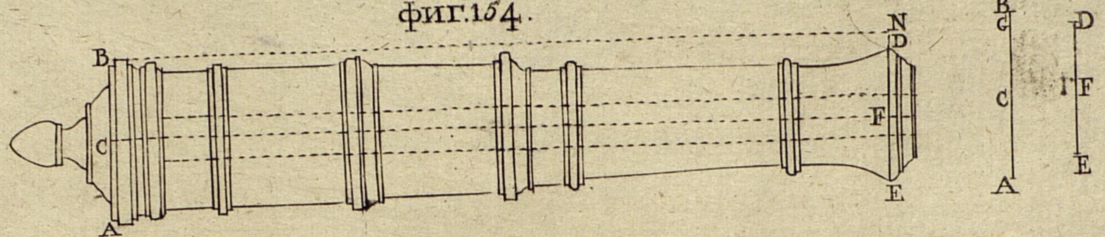
фиг. 152.


B
G
A
E
M
F
C
H
D
L

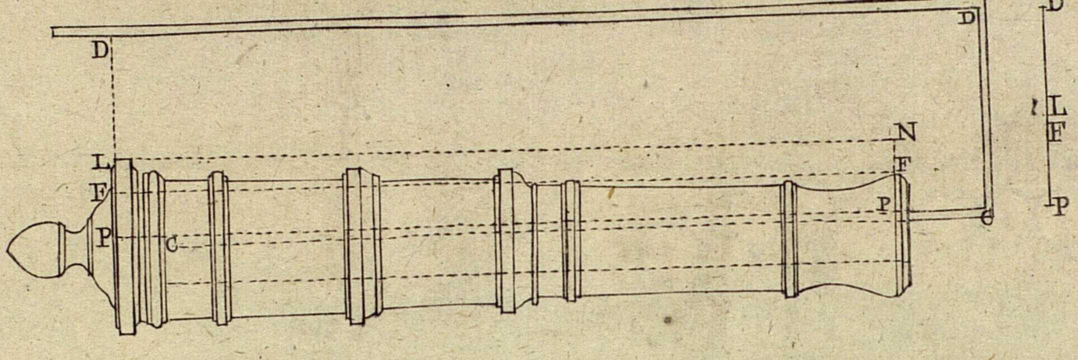
фиг. 153.


D
D
1
P
n
b
R
M
x
v
C
C
y
3
D
D
B
E
I
H
F
A

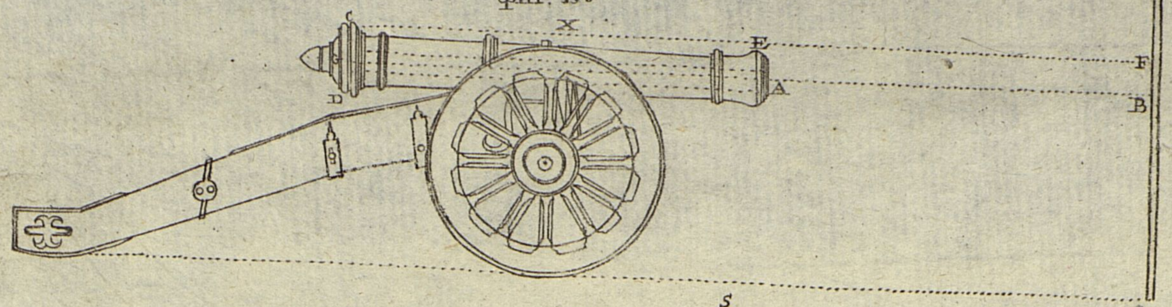
фиг. 154.


B
C
A
N
D
F
E
B
G
C
A
D
I
F
E

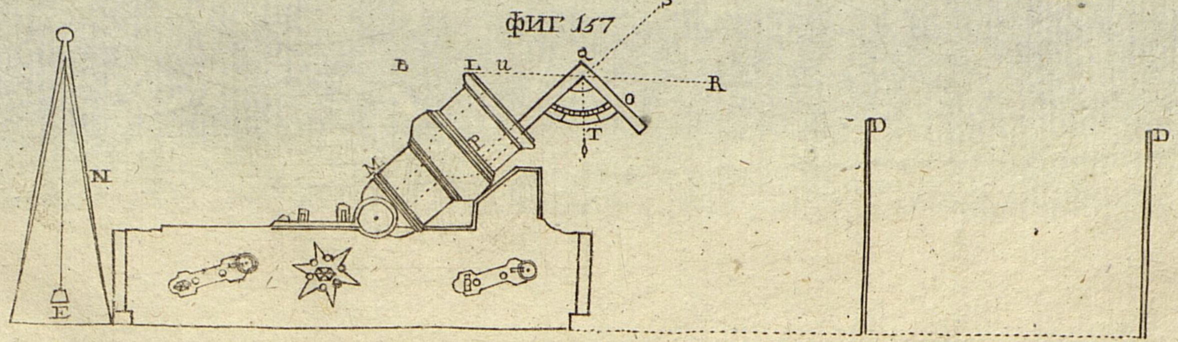
фиг. 155.


D
D
L
F
P
C
N
F
P
e
D
l
L
F
P

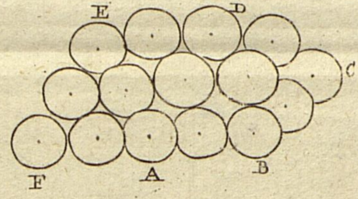
Фиг. 156



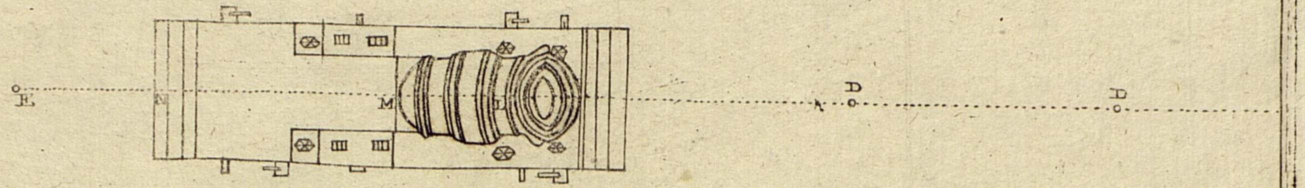
Фиг. 157


S
a
B
L
u
R
o
T
N
E
D
D

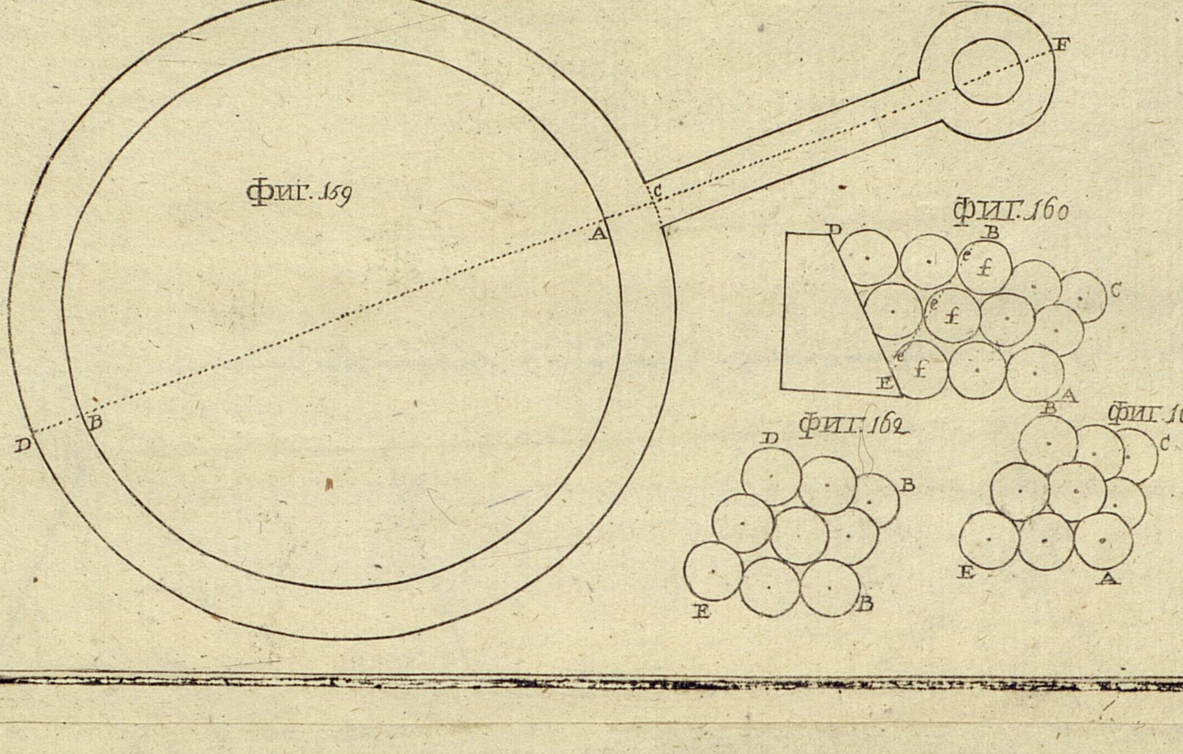
Фиг. 163



фиг. 166



Фиг. 159


F
C
A
B
D

Фиг. 160

D
B
e
f
C
e
f
f
E
A

Фиг. 162

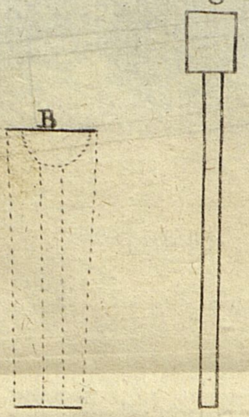
D
B
E
B

Фиг. 161

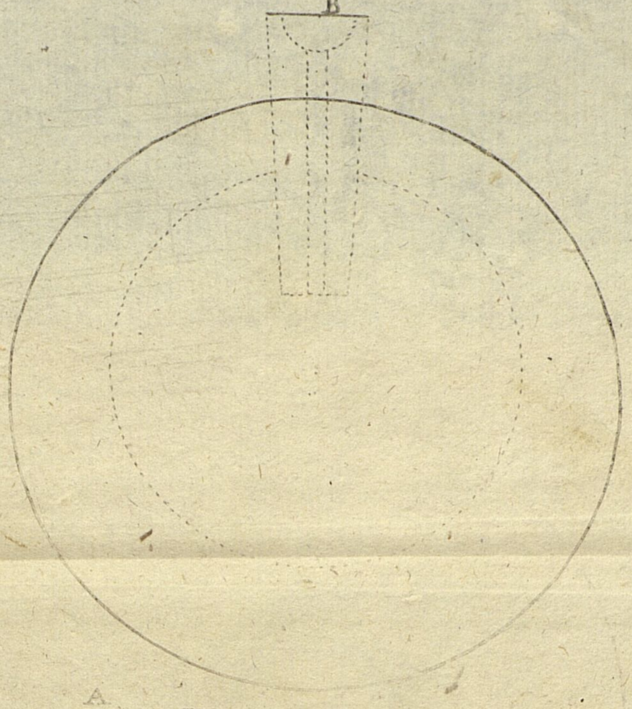
B
C
E
A

Чер. XXXIX.

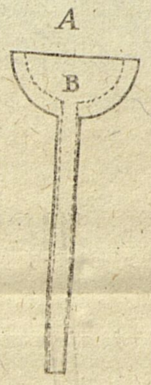
фиг. 164.



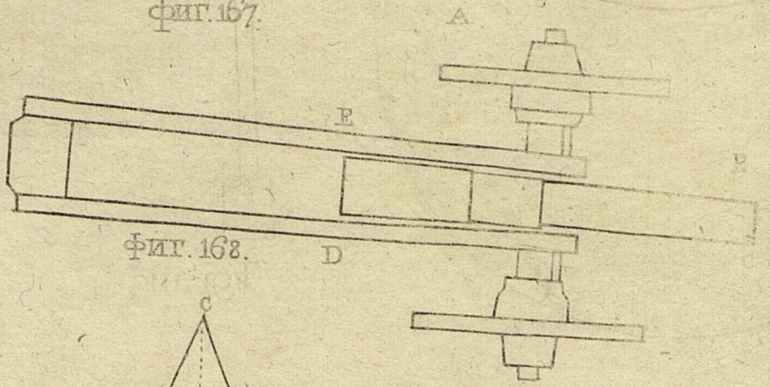
фиг. 165



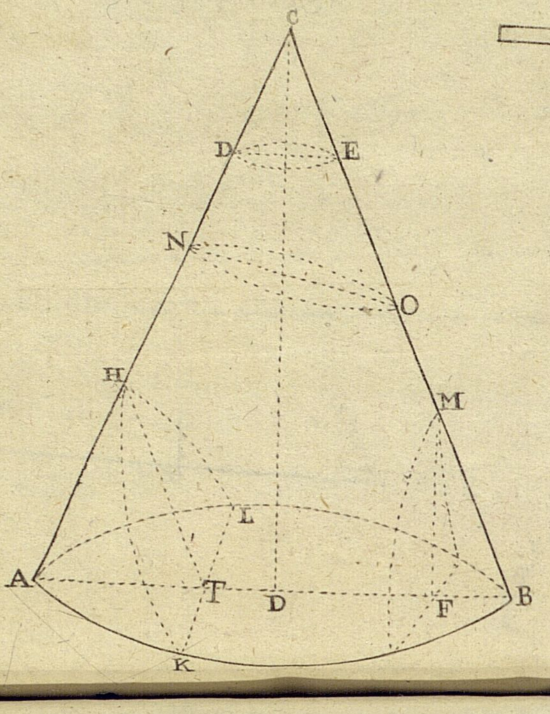
фиг. 166



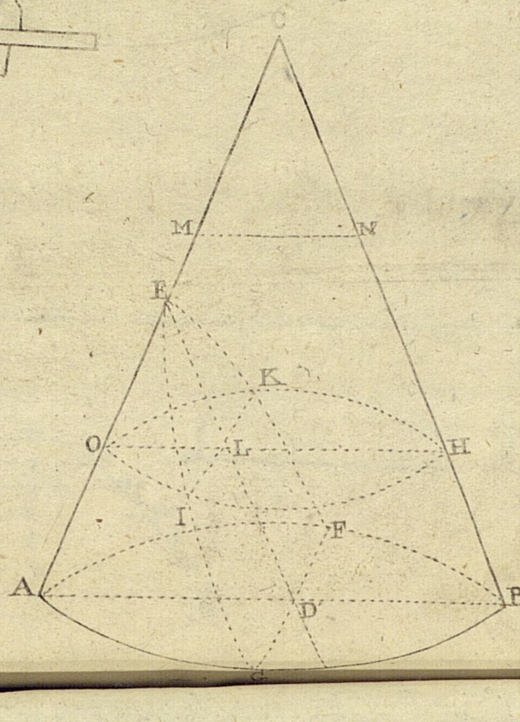
фиг. 167.

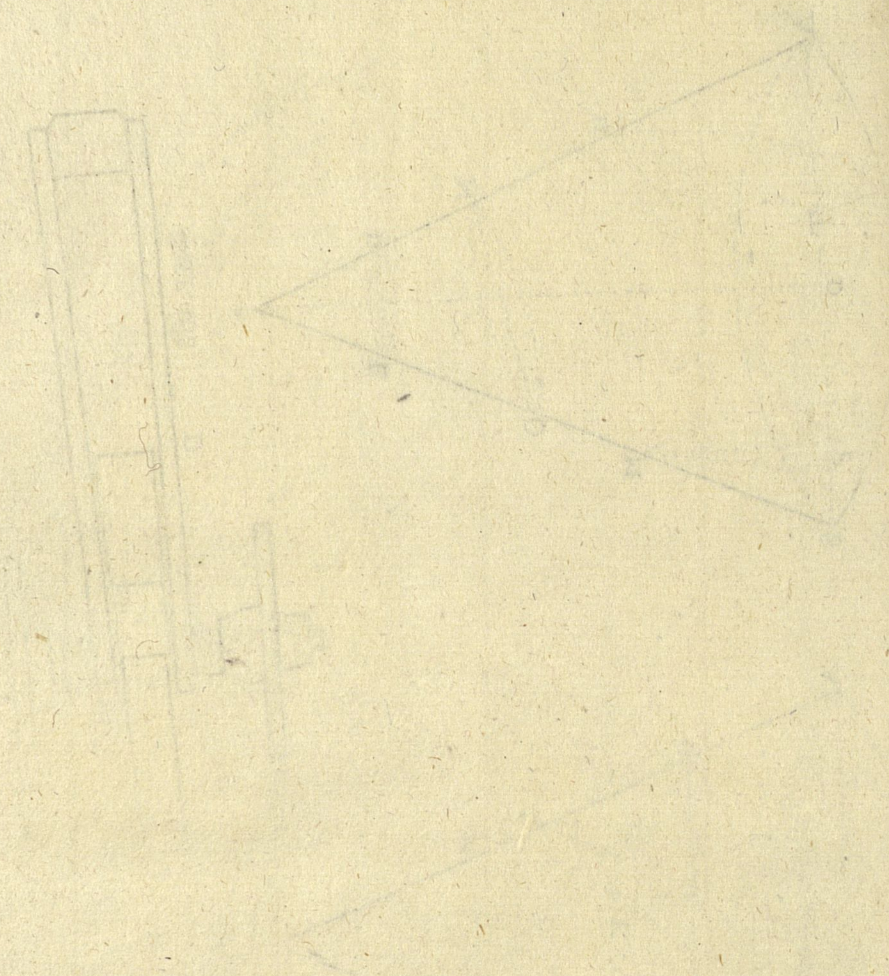


фиг. 168.

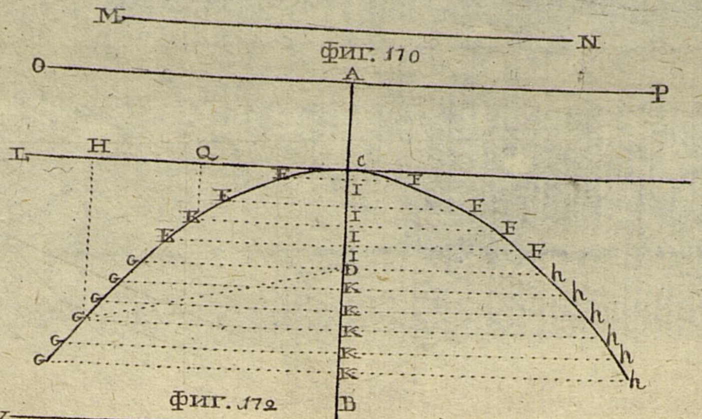

C
D
E
N
O
H
M
L
A
T
D
F
B
K

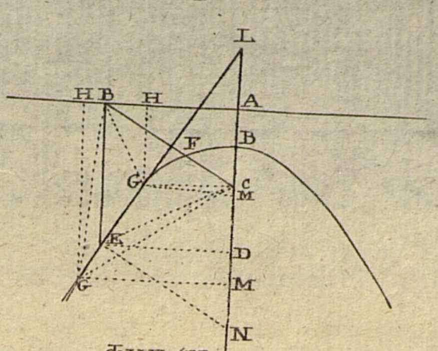
фиг. 169

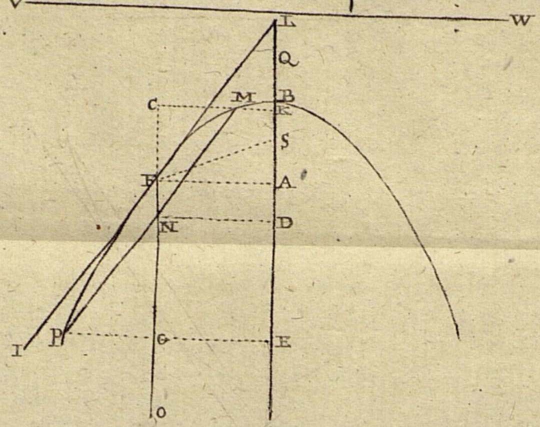

C
M
N
E
K
O
L
H
I
F
A
D
B
C

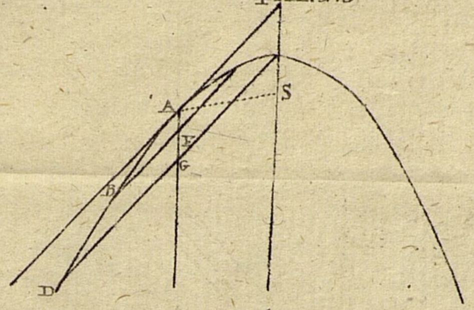


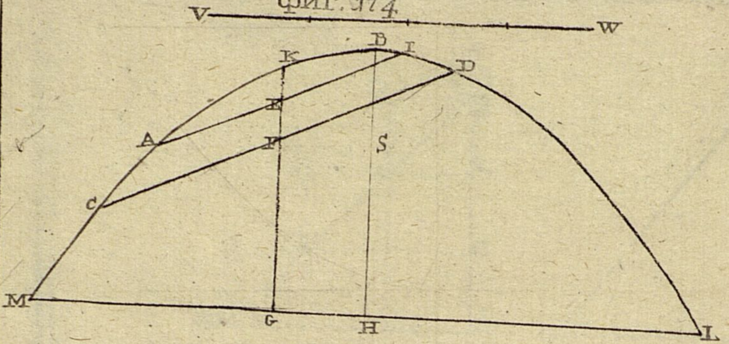
Чер. XL.

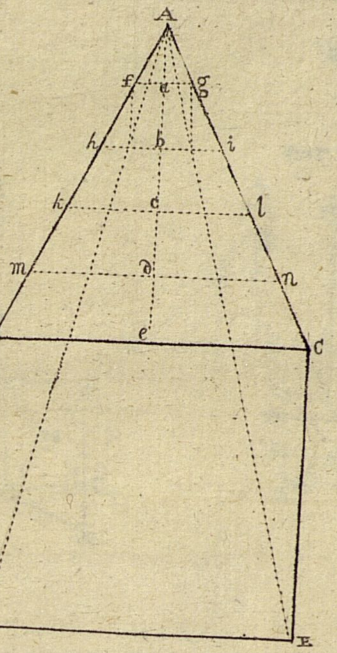

фиг. 170
M
N
O
A
P
L
H
Q
E
c
F
I
K
G
D
B
h

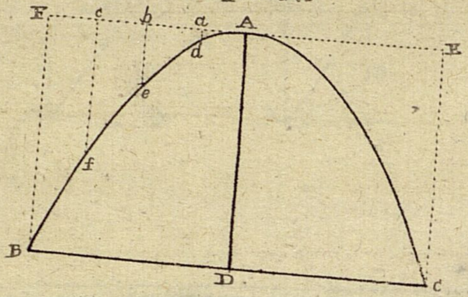

фиг. 171
L
HB
H
A
B
F
G
c
M
K
D
M
N
G

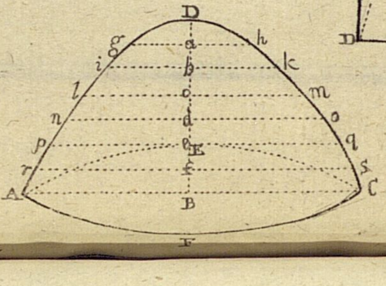

фиг. 172
V
W
L
Q
C
M
B
E
S
F
A
N
D
I
P
G
E
O


фиг. 173

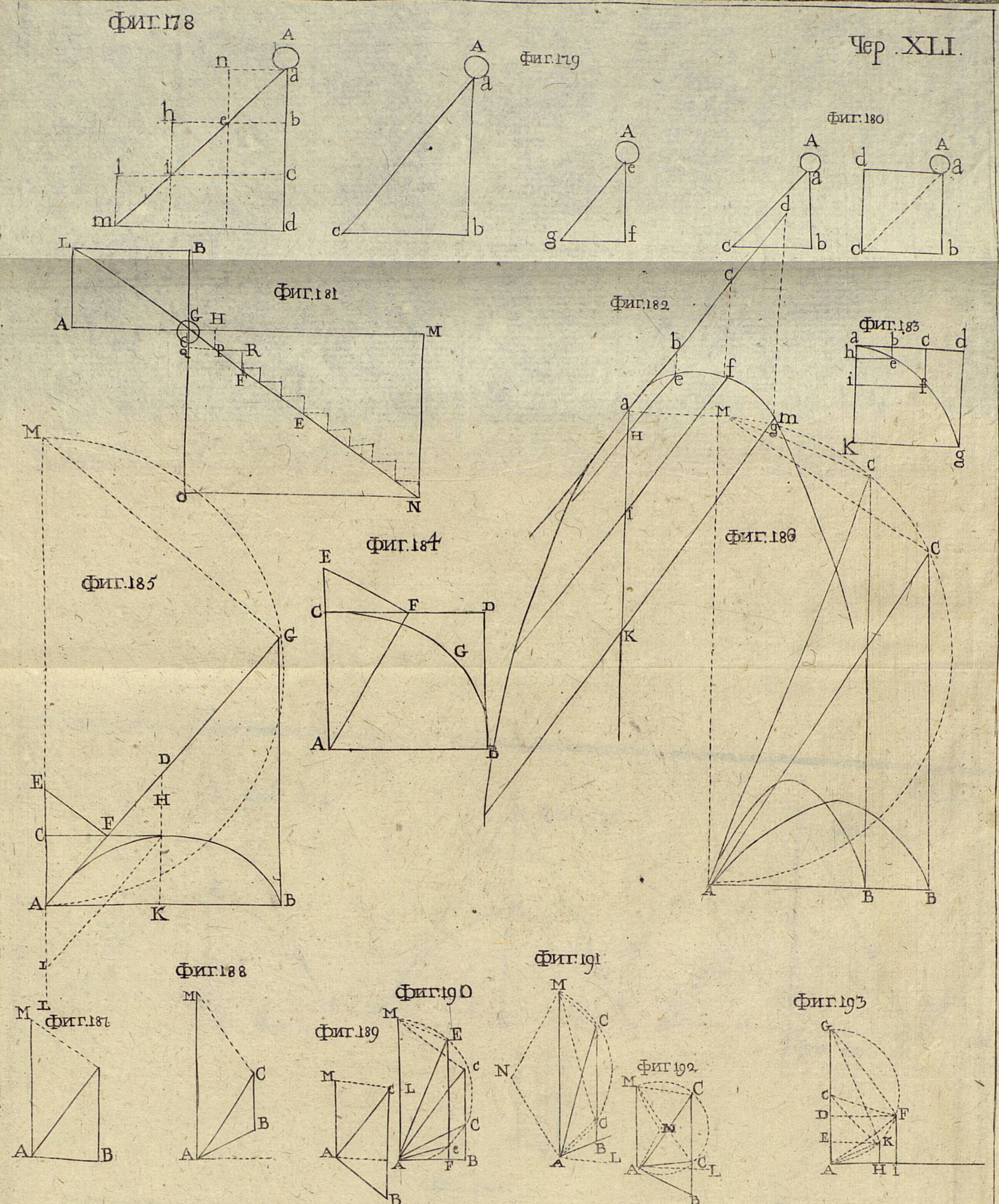

фиг. 174
V
W
K
B
I
D
E
A
F
S
C
M
G
H
L


фиг. 175
A
f
a
g
h
b
i
k
c
l
m
d
n
B
e
C
D
E


фиг. 176
F
c
b
a
A
E
d
e
f
B
D
C


фиг. 177
D
g
a
h
i
b
k
l
c
m
n
d
o
p
e
E
q
r
f
s
A
B
C
F

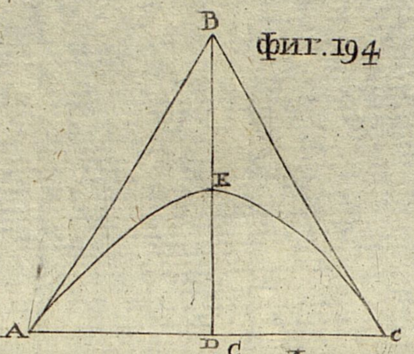
Чер. XLI.



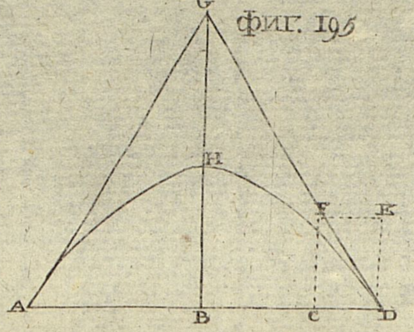
Фиг. 178
Фиг. 179
Фиг. 180
Фиг. 181
Фиг. 182
Фиг. 183
Фиг. 184
Фиг. 185
Фиг. 186
Фиг. 187
Фиг. 188
Фиг. 189
Фиг. 190
Фиг. 191
Фиг. 192
Фиг. 193

Чер. XLII

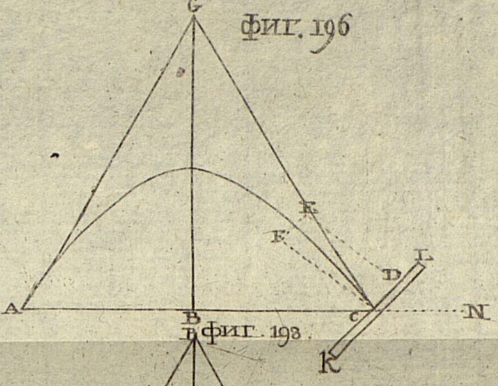
фиг. 194



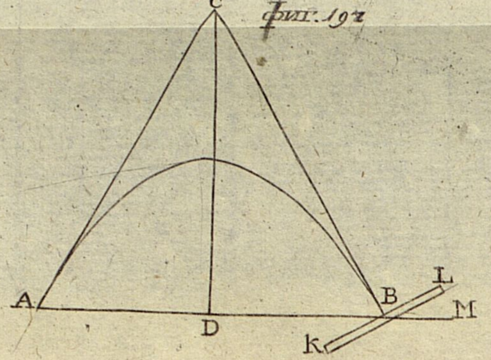
фиг. 195



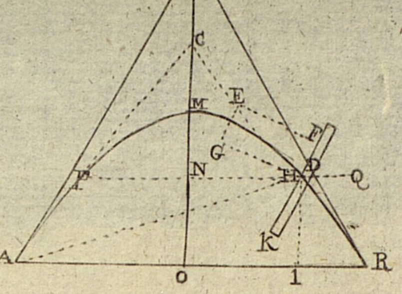
фиг. 196


G
E
F
D
L
A
B
C
N
K

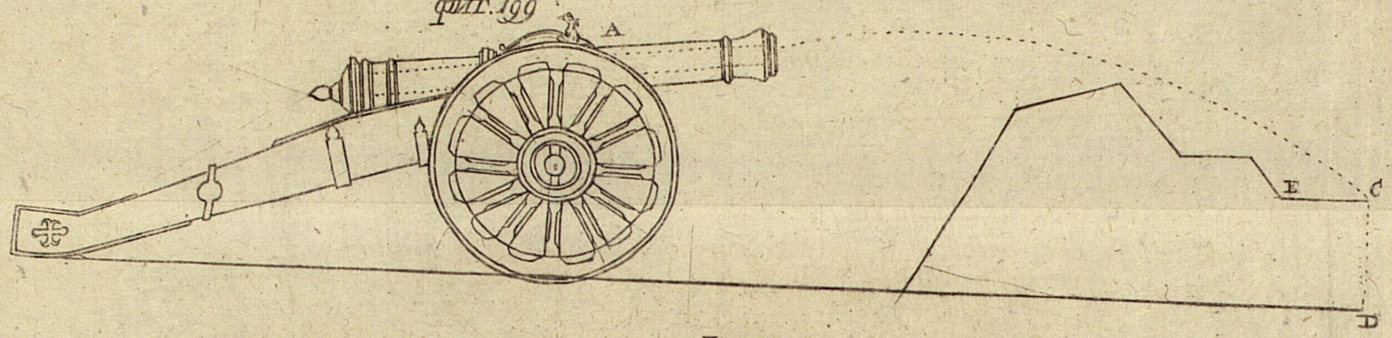
фиг. 197



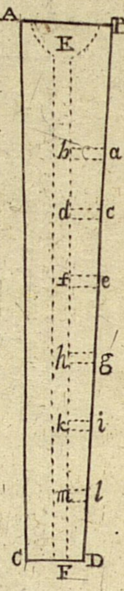
фиг. 198


B
C
E
M
F
G
N
P
H
D
Q
K
A
O
I
R

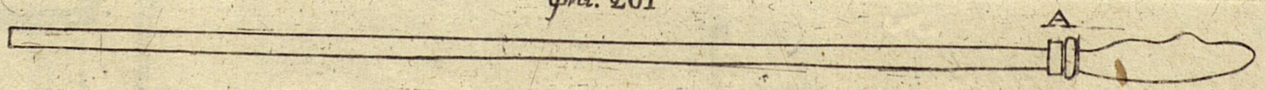
фиг. 199

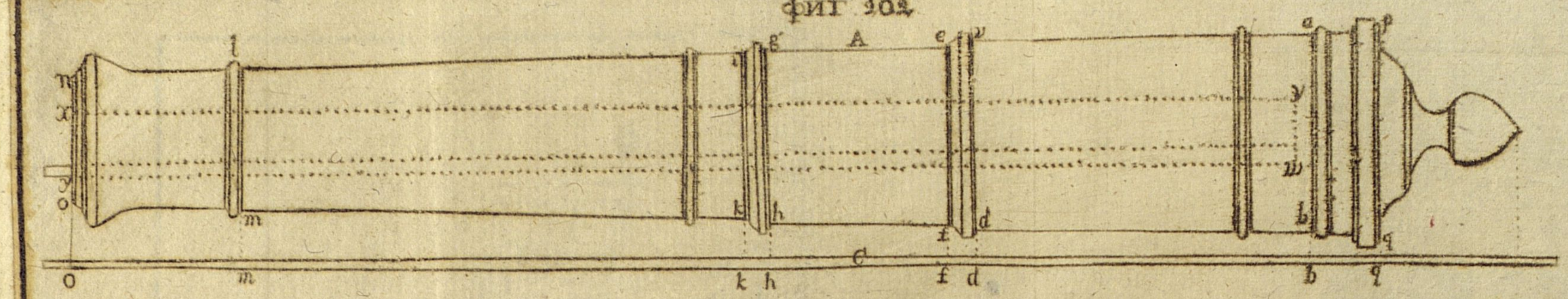


фиг. 200


A
B
E
b
a
d
c
f
e
h
g
k
i
m
l
C
D
F

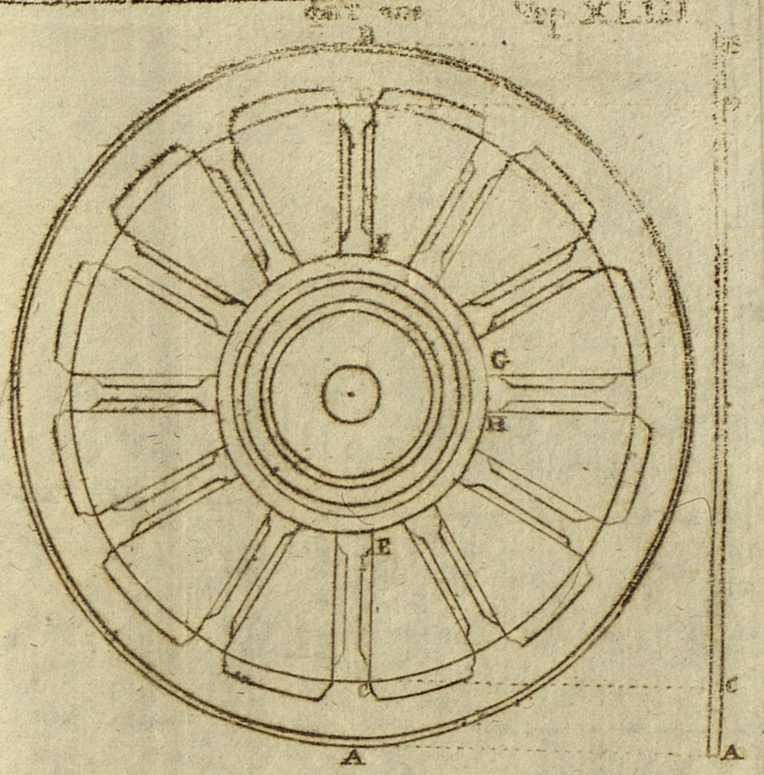
фиг. 201



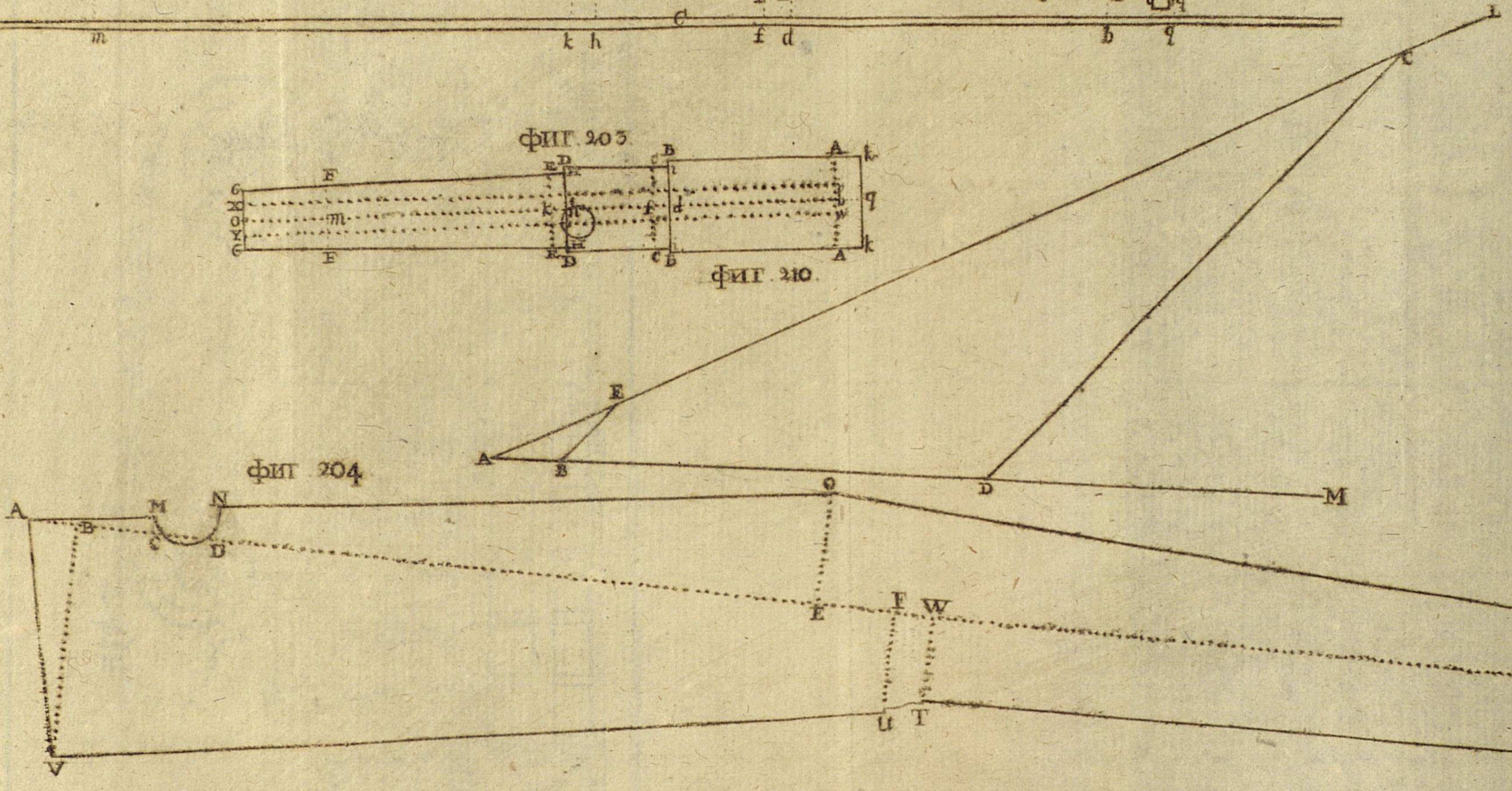


фиг. 202.

A
l
m
g
h
k
e
v
f
d
a
p
y
w
b
q
C
O



фиг 208

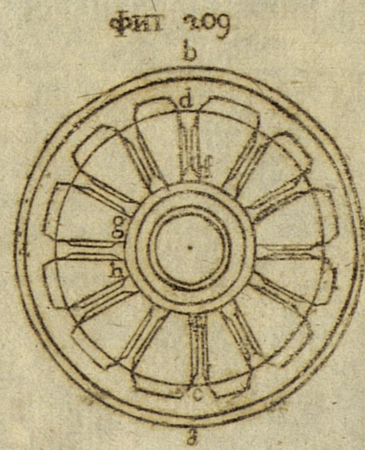


фиг. 203.

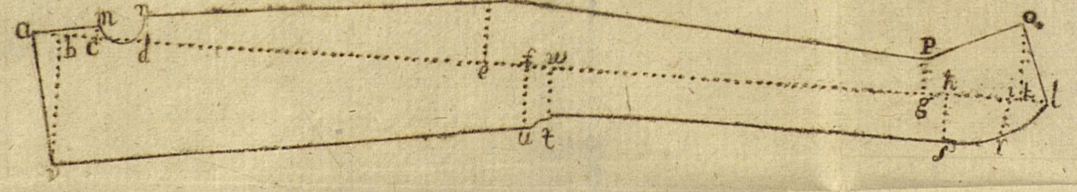
фиг. 210.

фиг 204.

F
E
D
B
A
k
q
L
C
E
A
B
D
M
A
M
N
B
C
D
O
E
F
W
P
Q
G
H
I
K
L
U
T
S
R
V

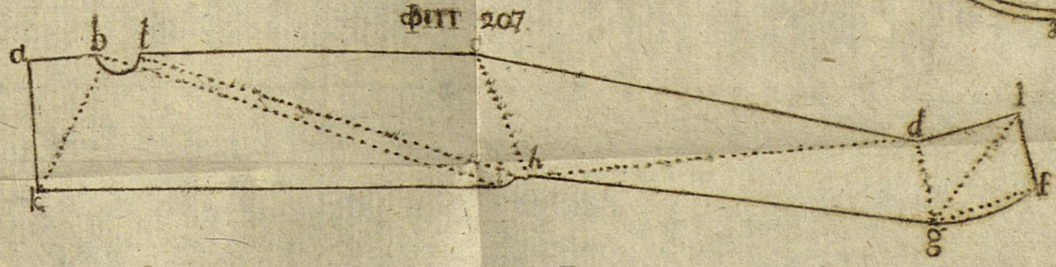


фиг 209



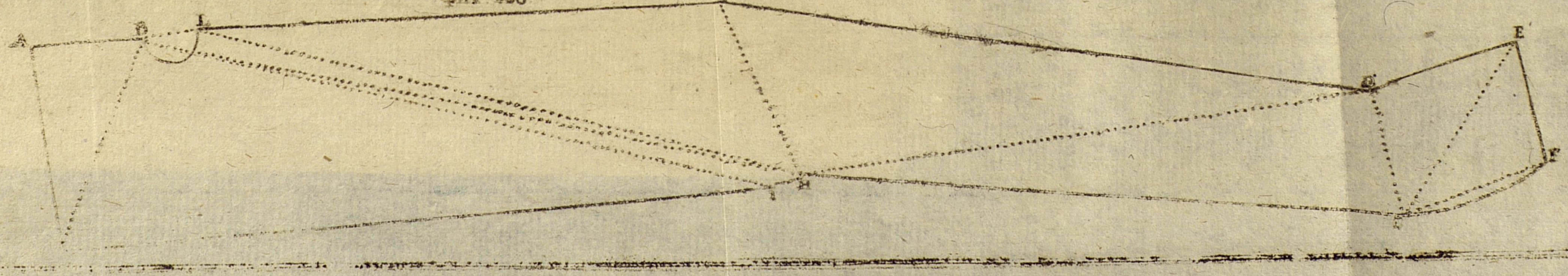
фиг 205.

a
b
c
m
n
d
o
e
f
w
u
t
p
g
h
k
l
o
s
r



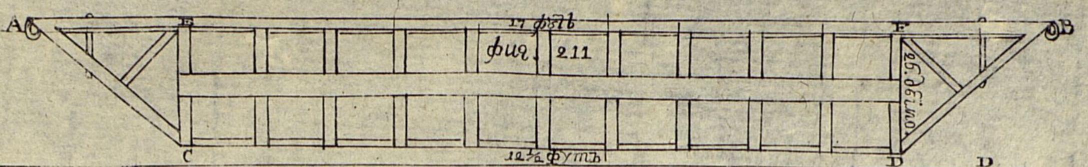
фиг 207

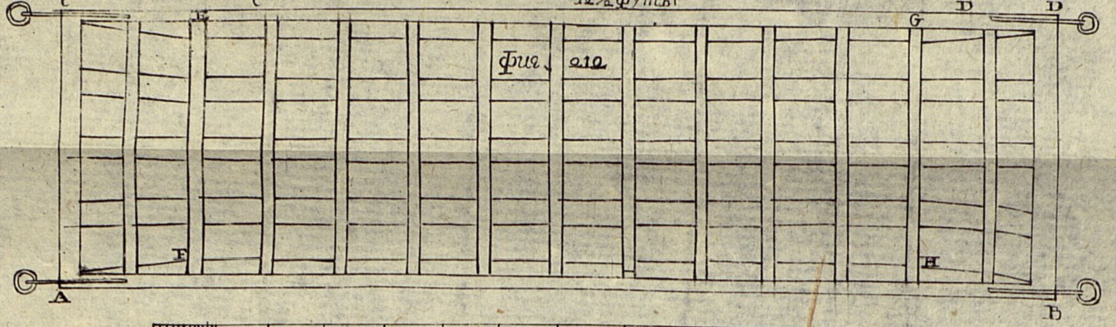
a
b
t
c
h
k
d
l
f
g

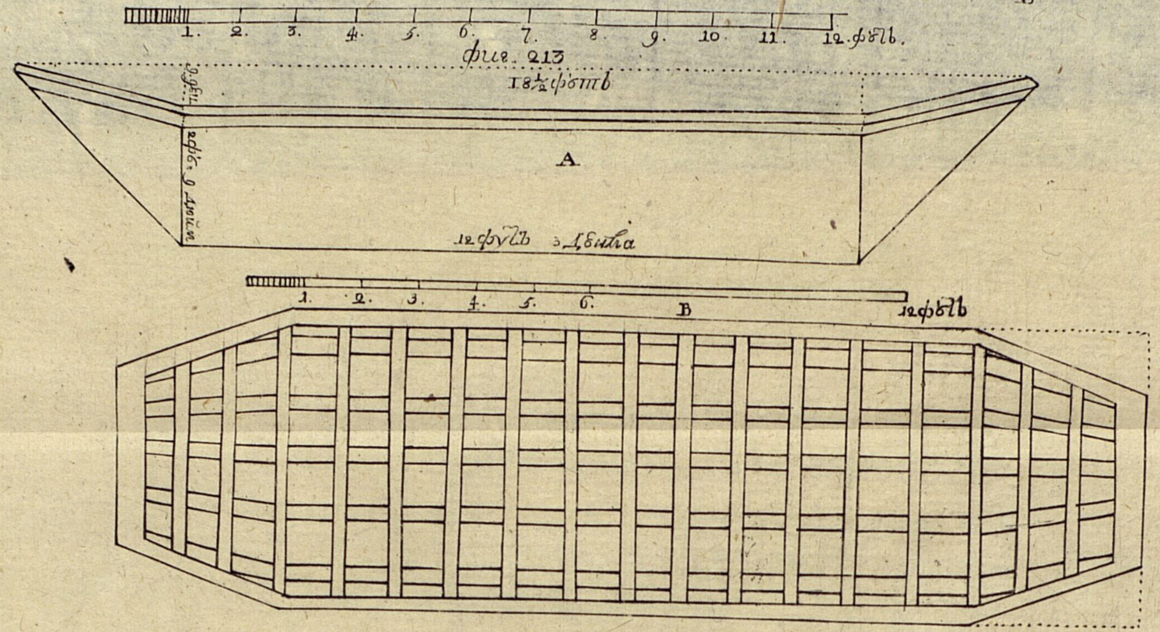


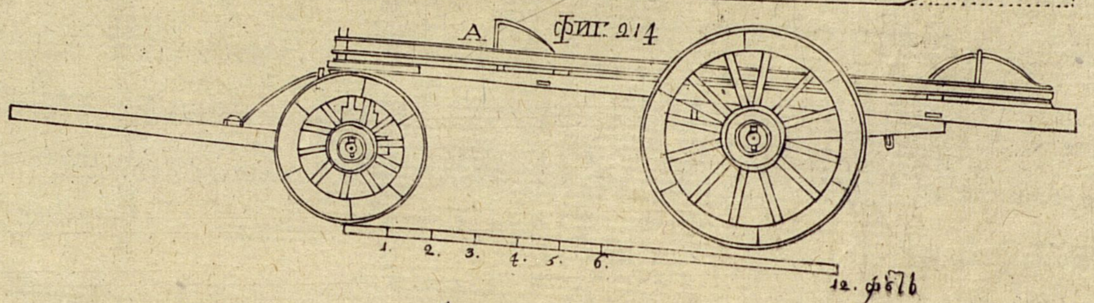
фиг 206

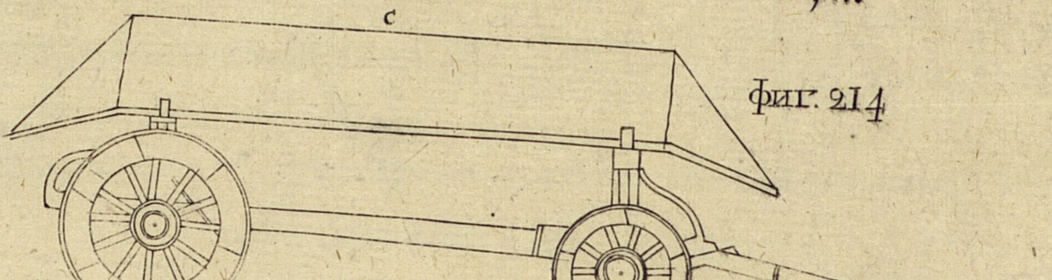
Чер. XLIV


A
B
E
F
17 футъ
фиг. 211
26. дюймо
C
D
12½ футъ


c
E
C
G
D
D
фиг. 212
F
H
A
B


1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. футъ.
фиг. 213
18½ футъ
2 фут.
2 фут. 9 дюйм
A
12 футъ 3 дюйма
1. 2. 3. 4. 5. 6.
B
12 футъ

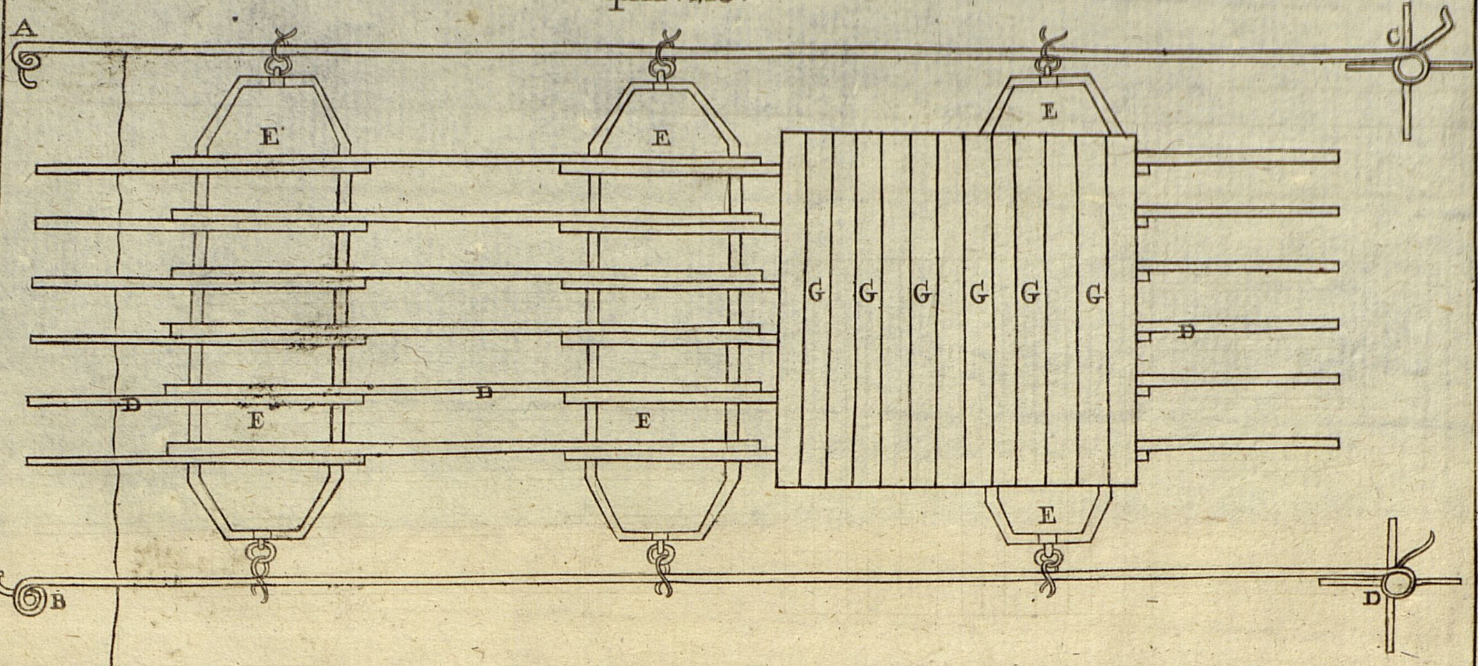

A
Фиг. 214
1. 2. 3. 4. 5. 6.
12. футъ


C
1. 2. 3. 4. 5. 6.
12. футъ

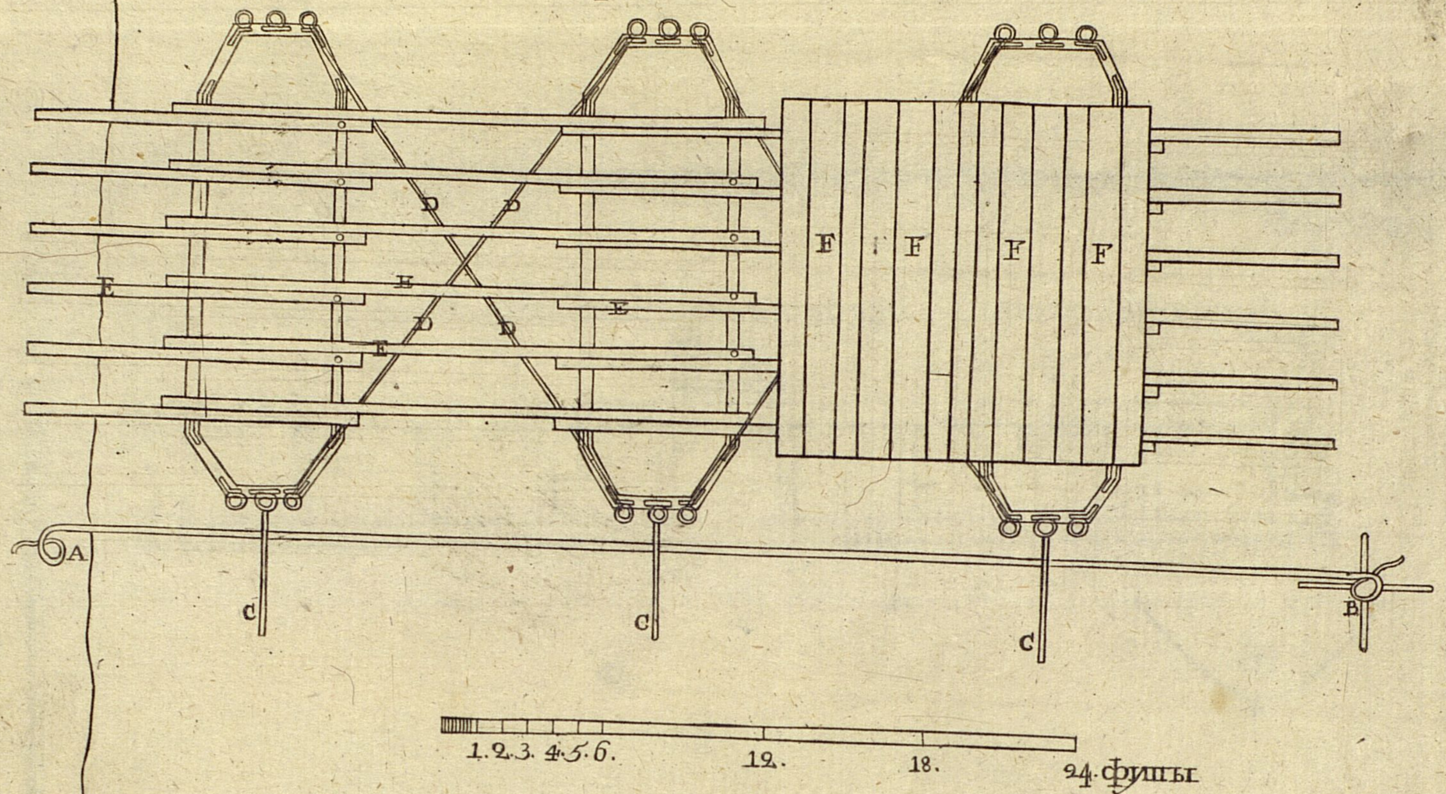
Фиг. 214

Чер. XLV

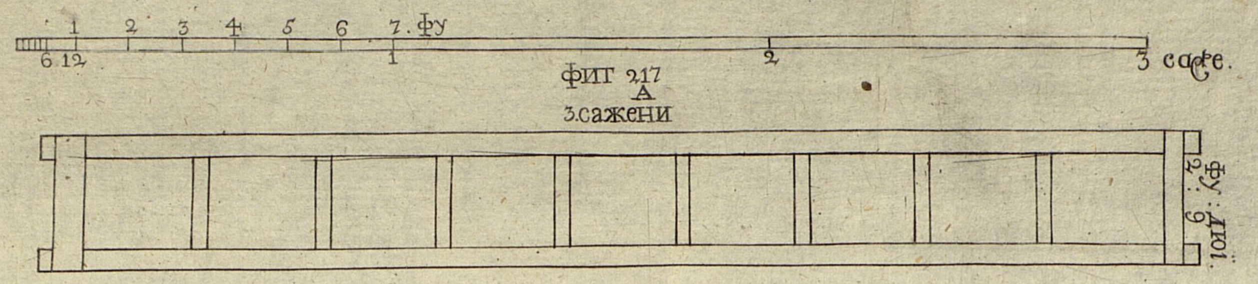
фиг. 215.


A
C
E
E
E
E
E
E
G G G G G G
D
D
D
B
D

фиг. 216.

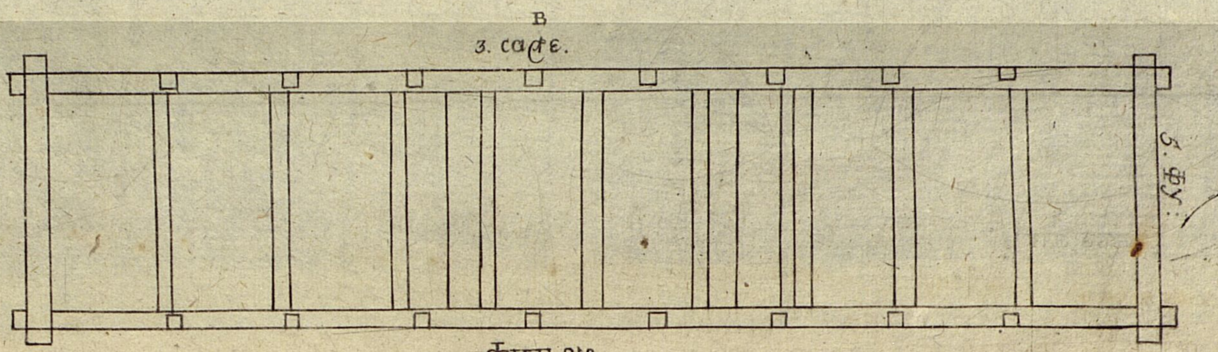

D
D
E
E
E
D
D
E
F
F
F
F
A
B
C
C
C
1. 2. 3. 4. 5. 6.
12.
18.
24. фишы

Чер: XLVI

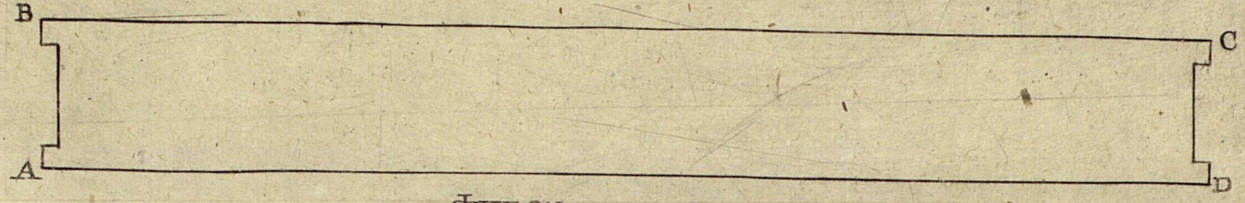


1
2
3
4
5
6
7. Фу
6.12
1
2
3 саже.
A
3.сажени
2 фу : 9 дюі.

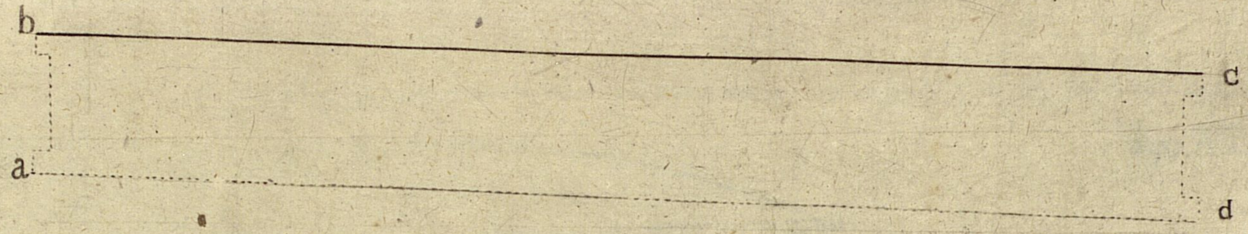
Фиг 217



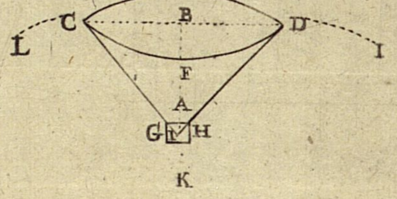
Фиг. 218



Фиг. 218

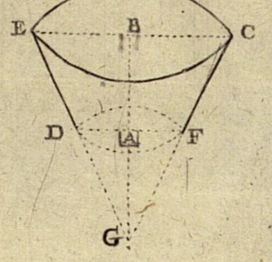


Фиг 119

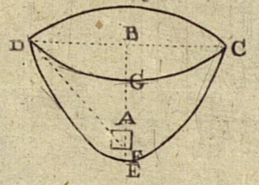


E
L
C
B
D
I
F
A
G
H
K

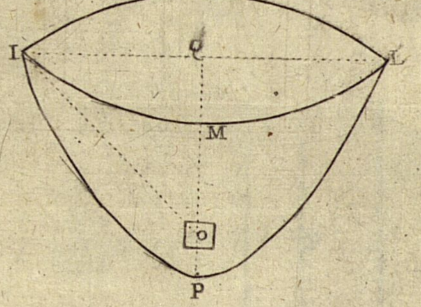
Фиг. 220



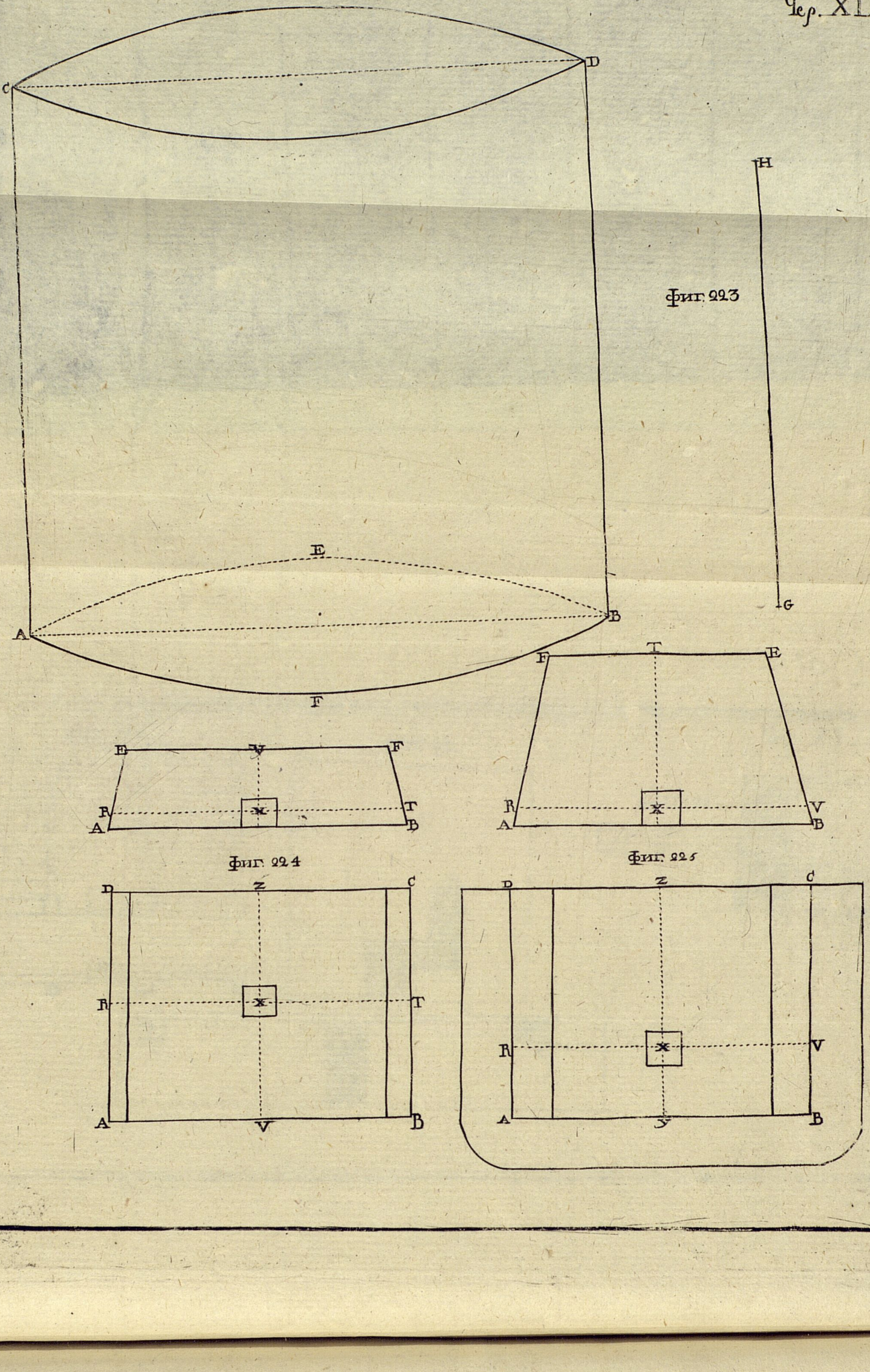
Фиг 221



Фиг. 222



Чер. XLVII


C
D
H
E
A
B
G
F
T
E
F
E
V
F
R
T
A
B
R
V
A
B
D
Z
C
R
T
A
V
B
D
Z
C
R
V
A
У
B

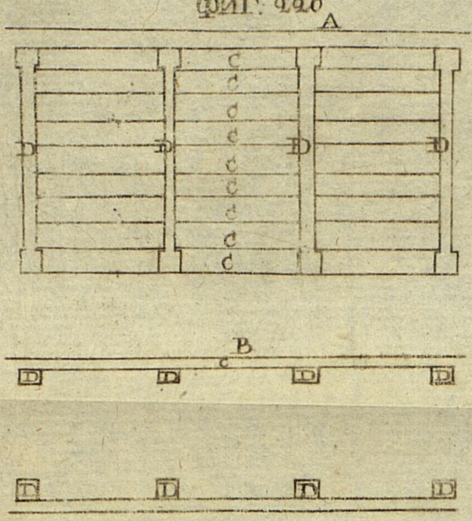
Фиг. 223

Фиг. 224

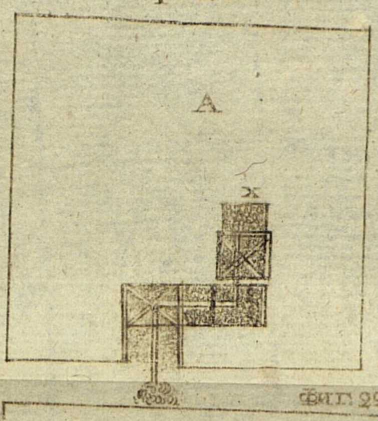
Фиг. 225

Чер. XLVIII

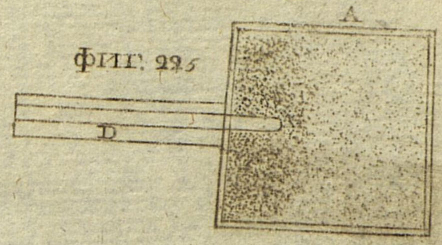
Фиг. 226



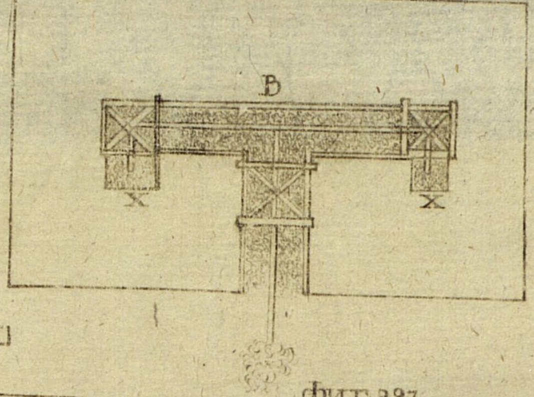
Фиг. 227



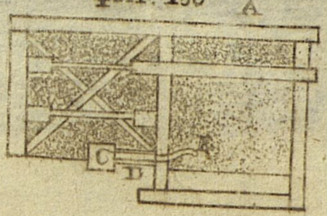
Фиг. 225



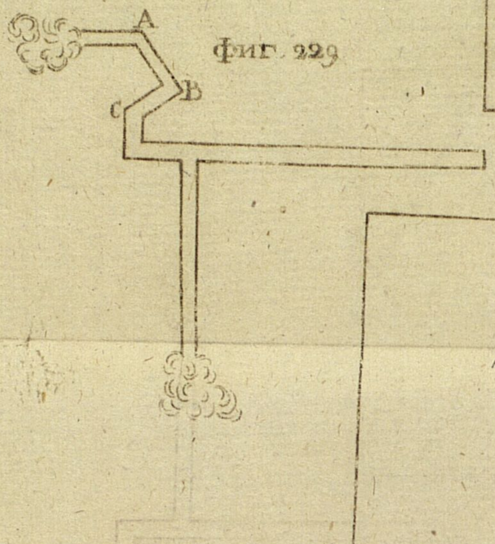
Фиг. 227



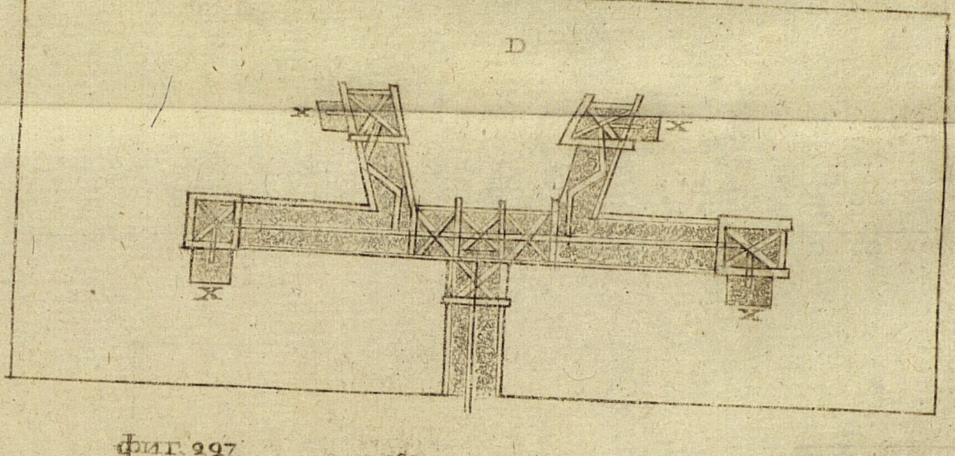
Фиг. 230

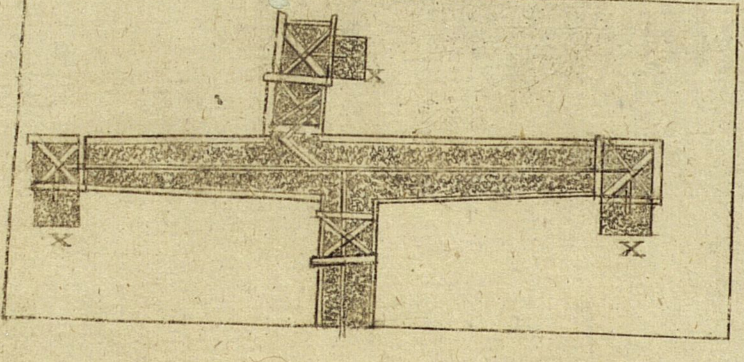


Фиг. 229



Фиг. 227



Фиг. 227